



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Proyecto de instalaciones hidráulicas de un edificio de viviendas: Receptora de agua, saneamiento, depuración y recuperación de aguas, ventilación, recuperación energética y producción de ACS

MEMORIA PRESENTADA POR:

Hugo Mestre Rodríguez

TUTOR/A:

Rafael Plá Ferrando

GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA

Convocatoria de defensa: Septiembre 2021



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

RESUMEN

Proyecto de instalaciones hidráulicas de un edificio de viviendas: Receptora de agua, saneamiento, depuración y recuperación de aguas, ventilación, recuperación energética y producción de ACS.

Este proyecto trata del diseño, cálculo y justificación de las instalaciones: receptora de agua, saneamiento, depuración y recuperación de aguas, ventilación, recuperación energética y producción de ACS mediante la normativa vigente.

Lo primero que se hace es describir las variables de partida, como número de viviendas, número de personas que van a residir en el edificio, diferentes áreas y usos de estas, localización, etc.

Una vez descritas pasamos a dimensionar la instalación eléctrica que vayamos a utilizar según nuestros receptores. Ya que, aunque no sea objeto de este proyecto, se dejarán calculadas las líneas correspondientes para el proyecto del que sí sea objeto.

Posteriormente se realiza el cálculo, diseño y selección de materiales y componentes de las instalaciones receptoras de agua, saneamiento, depuración y recuperación de aguas, ventilación, recuperación energética y producción de ACS.

Después de esto se realiza el pliego de condiciones, donde se detalla calidad de materiales, normas y marcados a cumplir e instrucciones para el montaje, uso y mantenimiento del conjunto de instalaciones.

Tras haber realizado el cálculo, diseño y pliego de dichas instalaciones se procede a realizar mediante el software de generación de presupuestos de CYPE, Arquímedes, el presupuesto de realización de la instalación incluyendo IVA y beneficio industrial.

Por último se pueden ver los planos que presentan las instalaciones descritas anteriormente.

SUMMARY

Project of hydraulic installations of a residential building: water receiver, sanitation, purification and recovery of water, ventilation, energy recovery and production of ACS.

This project deals with the design, calculation and justification of the facilities: receiving water, sanitation, purification and recovery of water, ventilation, energy recovery and production of DHW through current regulations.

The first thing that is done is to describe the starting variables, such as number of dwellings, number of people who will reside in the building, different areas and uses of these, location, etc.

Once described, we proceed to size the electrical installation that we are going to use according to our receivers. Since, although it is not the object of this project, the corresponding lines will be calculated for the project of which it is the subject.

Subsequently, the calculation, design and selection of materials and components of the water reception facilities, sanitation, purification and water recovery, ventilation, energy recovery and DHW production is carried out.

After this, the specification is made, where the quality of materials, standards and markings to be met and instructions for the assembly, use and maintenance of the set of facilities are detailed.

After having carried out the calculation, design and specifications of said facilities, the budget for the installation including VAT and industrial profit is carried out using the budget generation software of CYPE, Arquímedes.

Finally you can see the plans that present the facilities described above.

RESUM

Projecte d'instal·lacions hidràuliques d'un edifici d'habitatges: Receptora d'aigua, sanejament, depuració i recuperació d'aigües, ventilació, recuperació energètica i producció d'ACS.

Aquest projecte tracta del disseny, càlcul i justificació de les instal·lacions: receptores d'aigua, sanejament, depuració i recuperació d'aigües, ventilació, recuperació energètica i producció d'ACS mitjançant la normativa vigent.

El primer que es fa és descriure les variables de partida, com nombre d'habitatges, nombre de persones que van a residir a l'edifici, diferents àrees i usos d'aquestes, localització, etc.

Un cop descrites passem a dimensionar la instal·lació elèctrica que anem a utilitzar segons els nostres receptors. Ja que, encara que no sigui objecte d'aquest projecte, es deixaran calculades les línies corresponents per al projecte de què sí sigui objecte.

Posteriorment es realitza el càlcul, disseny i selecció de materials i components de les instal·lacions receptores d'aigua, sanejament, depuració i recuperació d'aigües, ventilació, recuperació energètica i producció d'ACS.

Després d'això es realitza el plec de condicions, on es detalla la qualitat de materials, normes i marcats a complir i instruccions per al muntatge, ús i manteniment del conjunt d'instal·lacions.

Després d'haver realitzat el càlcul, disseny i plec d'aquestes instal·lacions es procedeix a realitzar mitjançant el programari de generació de pressupostos de CYPE, Arquímedes, el pressupost de realització de la instal·lació incloent IVA i benefici industrial.

Finalment es poden veure els plànols que presenten les instal·lacions descrites anteriorment.

Tabla de Contenidos

I. MEMORIA	16
1. MEMORIA.....	18
1.1. ANTECEDENTES.	18
1.2. OBJETIVOS	18
1.3. JUSTIFICACIÓN.	18
1.4. MOTIVACIÓN	18
1.5. TITULAR DE LA INSTALACIÓN.	18
1.5.1. NOMBRE, DOMICILIO SOCIAL.....	18
1.6. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	19
1.7. REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS.....	19
1.7.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	19
1.7.2. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	19
1.7.3. INSTALACIÓN RECEPTORA DE AGUA.....	19
1.7.4. INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ACS Y VENTILACIÓN	19
1.8. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.	20
1.8.1. USO DEL EDIFICIO.	20
1.8.2. NÚMERO DE PLANTAS Y USO DE LAS DISTINTAS DEPENDENCIAS.....	20
1.8.3. SUPERFICIES Y VOLÚMENES POR PLANTA. PARCIALES Y TOTALES.....	20
1.8.4. HORARIO DE APERTURA Y CIERRE DEL EDIFICIO.	20
1.8.5. ORIENTACIÓN DE LAS FACHADAS.	20
2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	21
2.1. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS. 21	
2.1.1. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN. TENSIONES DE ALIMENTACIÓN.....	21
2.1.2. CLASIFICACIÓN.	21
2.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.	22
2.2. PROGRAMA DE NECESIDADES.....	22
2.2.1. POTENCIA ELÉCTRICA PREVISTA EN ALUMBRADO, FUERZA MOTRIZ Y OTROS USOS.....	22
2.2.2. POTENCIA TOTAL PREVISTA DE LA INSTALACIÓN.	23
2.3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.	23

2.3.1. INSTALACIONES RECEPTORAS FUERZA Y/O ALUMBRADO.	23
3. INSTALACIÓN REDEPTORA DE AGUA. SANEAMIENTO.RECUPERACIÓN DE AGUAS.....	25
3.1. PRESION EXISTENTE EN EL PUNTO DE ENTREGA DE LA RED	25
3.2. TIPO DE VIVIENDAS/LOCALES.	25
3.2.1. BLOQUE DE VIVIENDAS.	25
3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.	26
3.3.1. INSTALACIONES GENERALES. INSTALACIÓN RECEPTORA.....	26
3.3.2. INSTALACIONES PARTICULARES.	28
3.3.3. DISTRIBUCIÓN DE AGUAS RECUPERADAS	29
3.3.4. INSTALACIONES GENERALES. SANEAMIENTO Y RECUPERACIÓN.....	30
4. INSTALACIONES TERMICAS Y PRODUCCIÓN DE ACS	32
4.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.	32
4.1.1. HORARIO DE FUNCIONAMIENTO.	32
4.1.2. SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO.	32
4.2. ELEMENTOS INTEGRANTES DE LA INSTALACIÓN. IDENTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE EQUIPOS Y MATERIALES.....	32
4.2.1. EQUIPOS GENERADORES DE ENERGÍA TÉRMICA.....	32
4.2.2. SISTEMAS DE RENOVACIÓN DE AIRE.	32
4.2.3. UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE CON INDICACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO DE SUS COMPONENTES.....	32
4.2.4. SISTEMAS, SUBSISTEMAS Y SECTORIZACIÓN.....	33
4.2.5. REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.	35
4.2.6. REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA.	36
4.3. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA.....	36
4.3.1. SISTEMA DE PREPARACIÓN.....	36
4.3.2. SISTEMA DE ACUMULACIÓN.	36
4.3.3. SISTEMA DE INTERCAMBIO.	36
4.3.4. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN.	36
4.3.5. REGULACIÓN Y CONTROL.	37
4.4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN SOLAR.....	37
4.4.1. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN. CUMPLIMIENTO DEL HE4	37
4.4.2. SISTEMA DE CAPTADORES	38
4.4.3. SISTEMA DE INTERCAMBIO	38

4.4.4. SISTEMA DE ACUMULACIÓN	38
4.5. SISTEMAS DE CONTROL Y DE GESTIÓN CENTRALIZADA	38
4.5.1. SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO Y SU FUNCIONAMIENTO	38
4.5.2. SISTEMA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS	38
4.5.3. EQUIPOS DE MEDIDA	38
4.5.4. REGULACIÓN Y CONTROL DE LA INSTALACIÓN SOLAR.....	38
4.5.5. SISTEMA DE MEDIDA DE LA INSTALACIÓN SOLAR	39
4.6. PREVENCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES.	39
4.7. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA.	39
4.8. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CTE-DB-SI.	39
II. ANEXO. CÁLCULOS	42
5. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	44
5.1. TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE.	44
5.2. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO UTILIZADO.	44
5.3. POTENCIA PREVISTA DE CÁLCULO.....	45
5.3.1. RELACIÓN DE RECEPTORES DE FUERZA MOTRIZ, INDICANDO SU POTENCIA ELÉCTRICA EN Kw.....	45
5.3.2. POTENCIA TOTAL PREVISTA.	45
5.4. CÁLCULOS ELÉCTRICOS: ALUMBRADO Y FUERZA MOTRIZ.	45
5.4.1. SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO EN CADA ZONA Y SUS CARACTERÍSTICAS.	45
5.4.2. CÁLCULO DE LA SECCIÓN.	45
5.5. CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES A INSTALAR EN LAS DIFERENTES LÍNEAS GENERALES Y DERIVADAS.	46
5.5.1. SOBRECARGA.....	46
5.5.2. CORTOCIRCUITOS.....	46
6. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS INSTALACIÓN RECEPTORA DE AGUA Y SU RECUPERACIÓN.....	47
6.1. BASES DE CÁLCULO.....	47
6.2. DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN POR APLICACIÓN DE LAS TABLAS REGLAMENTARIAS.....	50
6.2.1. INSTALACIÓN GENERAL.....	50
6.2.2. INSTALACIÓN PARTICULAR	50
6.2.3. SANEAMIENTO Y PLUVIALES.....	52
6.2.4. RECUPERACIÓN.....	57

7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS INSTALACIÓN RITE	58
7.1. CÁLCULO DE LAS REDES DE CONDUCTOS DE AIRE	58
7.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL FLUIDO: DENSIDAD, COMPOSICIÓN, TEMPERATURA VISCOSIDAD, OTROS	58
7.1.2. DISTRIBUCIÓN.....	58
7.1.3. CAUDALES, DIÁMETROS Y CAÍDAS DE PRESIÓN POR TRAMO DE CONDUCTO.....	59
7.1.4. ELEMENTOS DE REGULACIÓN	60
7.1.5. CAUDALES, CAÍDAS DE PRESIÓN Y POTENCIA ESPECÍFICA POR CIRCUITO.....	60
7.1.6. ELEMENTOS DE PRESURIZACIÓN	61
7.1.7. AISLAMIENTO.....	61
7.2. SELECCIÓN DE LAS UNIDADES TERMINALES.....	62
7.2.1. REJILLAS DE IMPULSIÓN.....	62
7.2.2. REGULADORES DE CAUDAL VARIABLE.	62
7.2.3. REJILLAS DE TOMA DE AIRE EXTERIOR.....	62
7.3. AGUA CALIENTE SANITARIA.	63
7.3.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ELEGIDO.....	63
7.3.2. TEMPERATURA MÍNIMA DEL AGUA DE LA RED	63
7.3.3. TEMPERATURA DE PREPARACIÓN Y DISTRIBUCIÓN.....	63
7.3.4. ZONA CLIMÁTICA, CONTRIBUCIÓN SOLAR.	63
7.3.5. CÁLCULO DE LA DEMANDA HE4.	64
7.3.6. PERDIDAS POR ORIENTACIÓN, INCLINACIÓN Y SOMBRAS.	64
7.3.7. CAPTACIÓN SOLAR	64
7.3.8. CONSUMOS.....	66
7.3.9. SIMULTANEIDAD HS3.....	66
7.3.10. PERFIL DE CONSUMO HORARIO.....	66
7.3.11. DEPÓSITOS ACUMULADORES.....	66
7.3.12. TUBERÍAS	67
7.3.13. AISLAMIENTO TÉRMICO. PERDIDAS.....	67
7.3.14. BOMBAS DE RECIRCULACIÓN.....	68
7.3.15. CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA	68
7.3.16. DEMANDA ENERGÉTICA	68
III. PLIEGO DE CONDICIONES	70
8. PLIEGO DE CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	72

8.1. CALIDAD DE MATERIALES.....	72
8.1.1. CONDUCTORES ELÉCTRICOS.....	72
8.1.2. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.....	72
8.1.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.....	73
8.1.4. TUBOS PROTECTORES.....	73
8.2. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	73
8.2.1. PRESCRIPCIONES GENERALES.....	73
8.2.2. MONTAJE FIJO EN SUPERFICIE.....	74
8.3. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.....	74
8.3.1. VERIFICACIONES PREVIAS.....	74
8.3.2. INSPECCIONES.....	75
8.4. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.....	75
8.5. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN QUE DEBE DISPONER EL TITULAR. AUTORIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	75
9. PLIEGO DE CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA DE AGUA Y RECUPERACIÓN DE AGUAS.....	76
9.1. ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS.....	76
9.2. REQUISITOS EXIGIDOS A LA EMPRESA INSTALADORA.....	76
9.3. NORMAS DE EJECUCIÓN TÉCNICA DE LAS INSTALACIONES.....	76
9.3.1. FONTANERÍA.....	76
9.3.2. SANEAMIENTO.....	78
9.4. PRUEBAS REGLAMENTARIAS Y SUPLEMENTARIAS REALIZADAS.....	80
9.5. CERTIFICACIONES Y DOCUMENTACIONES.....	81
9.6. INSTRUCCIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD DE APARATOS E INSTALACIONES.....	81
10. PLIEGO DE CONDICIONES DE LAS INTALACIONES TÉRMICAS. 82	
10.1. CAMPO DE APLICACIÓN.....	82
10.2. ALCANCE DE LA INSTALACIÓN.....	82
10.3. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.....	82
10.4. RECEPCIÓN DE UNIDADES DE OBRA.....	83
10.5. AUTORIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN. NORMAS DE EJECUCIÓN.....	83
10.6. ESPECIFICACIONES GENERALES.....	83
10.7. ESPECIFICACIONES MECÁNICAS.....	84
10.8. MATERIALES EMPLEADOS EN LA INSTALACIÓN.....	84

10.9. PRUEBAS FINALES A LA CERTIFICACIÓN FINAL DE OBRA.	84
10.10. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y DOCUMENTACIÓN.	84
10.11. ENSAYOS Y RECEPCIÓN.....	85
IV. PRESUPUESTO.....	86
CUADRO DE PRECIOS N° 1	87
CUADRO DE PRECIOS N° 2	96
MEDICIONES Y PRESUPUESTO	110
PRESUPUESTO: RESUMEN.....	126
V. PLANOS	128
11. PLANOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	129
11.1. SITUACIÓN.....	129
11.2. PLANO GENERAL.....	130
11.3. ESQUEMA UNIFILAR COMPLETO,	131
12. PLANOS DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA DE AGUA Y RECUPERACIÓN DE AGUAS.....	132
13. PLANOS DE LAS INSTALACIONES RITE.....	133
14. LISTADO DE FIGURAS.....	134
15. LISTADO DE TABLAS	136
16. BIBLIOGRAFÍA.....	138

ABREVIATURAS

A	Amperios
ACS	Agua caliente sanitaria
AFCH	Agua fría de consumo humano
°C	Grados centígrados
CTE	Código técnico de la edificación
DB HS	Documento básico de salubridad
DB HE	Documento básico de ahorro de energía
DB SI	Documento básico de seguridad contra incendios
ITC BT	Instrucciones técnicas complementarias del REBT
l	Litros
m.c.a.	Metros de columna de agua.
m	Metros
PVC	Policloruro de vinilo
Pa	Pascales
RD	Real decreto
REBT	Reglamento electrotécnico de baja tensión
PEX	Polietileno reticulado
RITE	Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios
s	Segundos
V	Voltios
W	Vatios

I. MEMORIA

1. MEMORIA

1.1. ANTECEDENTES.

Este proyecto se realiza en un edificio de obra nueva el cual será de uso residencial.

En este proyecto se ha intentado, dentro de las instalaciones que le corresponden, que tanto el uso de la energía como de recursos se haga de forma renovable. Esto se ha hecho mediante la instalación de recuperadores de calor en el sistema de ventilación para reducir el consumo de calefacción y el tratamiento y recuperación de las aguas residuales para su posterior uso en cisternas.

1.2. OBJETIVOS

El objetivo del presente TFG es diseñar las instalaciones hidráulicas de un edificio de viviendas de obra nueva el cual estará destinado a uso residencial. El diseño de la instalación comprende la instalación de recepción de agua, producción de ACS, recuperación energética, ventilación y saneamiento, depuración y recuperación de aguas. Además, como objetivo se marcará la justificación de las mismas instalaciones mediante la legislación vigente.

1.3. JUSTIFICACIÓN.

La elaboración de esta memoria está justificada ya que tanto el diseño, el cálculo como la justificación de las instalaciones según la normativa deberán ser parte del proyecto.

1.4. MOTIVACIÓN

La motivación de realizar este Trabajo de Fin de Grado es obtener la titulación en el Grado de Ingeniería Mecánica de la Universidad Politécnica de Valencia.

Además de considerarse el reto de integrar varias disciplinas en un único documento.

1.5. TITULAR DE LA INSTALACIÓN.

1.5.1. NOMBRE, DOMICILIO SOCIAL.

Nombre: Hugo

Apellidos: Maestre Rodríguez

Domicilio : El Campello.

Dirección: Camí Fondo

Telefono: +34 653110934

Correo electrónico: hugomaestrer@gmail.com

1.6. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

Coordenadas: 38°24'54.9"N 0°23'49.3"W

Calle Camí Fondo N°3

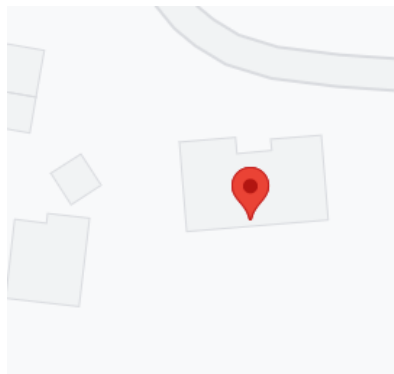


Figura 1. Emplazamiento del edificio.

1.7. REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS.

1.7.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

REBT 2002

Normas UNE y UNE-EN de obligado cumplimiento.

1.7.2. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

CTE-CB-SI

Normas UNE y UNE-EN de obligado cumplimiento.

1.7.3. INSTALACIÓN RECEPTORA DE AGUA

CTE-CB-HS 4

CTE-CB-HS 5

Normas UNE y UNE-EN de obligado cumplimiento.

1.7.4. INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ACS Y VENTILACIÓN

RITE

CTE-CB-HS 3

CTE-CB-HE 2

CTE-CB-HE 4

Normas UNE y UNE-EN de obligado cumplimiento.

1.8. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

1.8.1. USO DEL EDIFICIO.

El uso del edificio es residencial privado.

1.8.2. NÚMERO DE PLANTAS Y USO DE LAS DISTINTAS DEPENDENCIAS.

El edificio cuenta con 3 plantas las cuales tienen 3 viviendas cada una y una zona de uso común para acceder al ascensor.

1.8.3. SUPERFICIES Y VOLÚMENES POR PLANTA. PARCIALES Y TOTALES.

1.8.3.1. OCUPACIÓN Y ACTIVIDAD DE CADA LOCAL, VIVIENDA, PLANTA Y EDIFICIO ACONDICIONADOS

La ocupación se desconoce ya que es obra nueva, pero se han estimado 5 personas por vivienda

1.8.3.2. OCUPACIÓN MÁXIMA SEGÚN CTE-SI VIGENTE.

Según CTE-SI debemos tener como mínimo $20 m^2$ por persona, como cada vivienda cuenta con $122 m^2$ el máximo número de personas que podrán ocupar la vivienda serán 6.

1.8.4. HORARIO DE APERTURA Y CIERRE DEL EDIFICIO.

Al ser un edificio residencial estará las 24 horas del día abierto.

1.8.5. ORIENTACIÓN DE LAS FACHADAS.

Los ejes principales del edificio estarán alineados con el eje Norte-Sur y por lo tanto las fachadas estarán orientadas al Norte, Sur, Este y Oeste.

2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

2.1. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

2.1.1. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN. TENSIONES DE ALIMENTACIÓN

Como nuestra instalación va a depender de la instalación general la alimentación vendrá determinada por el sistema que tenga.

El suministro de nuestra alimentación será en trifásica a una frecuencia de 50 Hz con una tensión entre fase y neutro de 230 V y entre fases de 400 V.

2.1.2. CLASIFICACIÓN.

Según riesgo de las dependencias (de acuerdo con la ITC-BT correspondiente), delimitando cada zona y justificando la clasificación adoptada.

En nuestro edificio existe una instalación de fontanería para el suministro de agua la cual cuenta con un depósito y un grupo de presión que estarán dispuestos en un mismo local. Además, existe una instalación de tratamiento de aguas tanto pluviales como residuales que estarán localizadas en el exterior del edificio en cuartos construidos para tal fin y cómo las aguas que introduzcamos en edificio han de estar cloradas previamente deberemos tener un sistema de cloración que estará instalado en un local aparte.

Tabla 1. Tabla clasificación locales.

Zona	Área (m ²)	Clasificación
Local Depósito Alimentación	4	Local húmedo
Local Bombas Alimentación	4	Local húmedo
Local Tratamiento Pluviales	12	Local húmedo
Local Tratamiento Residuales	12	Local húmedo
Local Sistema Cloración	6	Local con riesgo de corrosión
Local Sistema Drain-Back	5	Local húmedo

2.1.2.1. LOCALES HÚMEDOS (ITC-BT-30)

Los locales húmedos son aquellos que aun sin aparecer gotas en techos o paredes ni estar estos impregnados de agua, sus condiciones ambientales se expresan en forma de manchas de humedad momentáneas o permanentes, así como manchas de moho o condensación.

La instalación tendrá una tensión asignada de 0.6/1kV y estará dispuesta en interior de tubos. Todas las canalizaciones deberán ser estancas utilizando para su conexión dispositivos con el grado de protección a la caída vertical de gotas de IPX1.

2.1.2.2. LOCALES CON RIESGOS DE CORROSIÓN (ITC-BT-30)

Se consideran de este tipo aquellos locales en los que existan gases o vapores que puedan atacar a los materiales eléctricos de la instalación. En nuestro caso el local en el que se encuentre el sistema de cloración.

La instalación tendrá una tensión asignada de 0.6/1kV y estará dispuesta en interior de tubos. Todas las canalizaciones deberán ser estancas utilizando para su conexión dispositivos con el grado de protección a la caída vertical de gotas de IPX4. Además, se protegerán los aparatos y canalizaciones con un revestimiento que los proteja contra la acción de estos gases.

En los locales con riesgo de corrosión colocar una gran ventilación al exterior.

2.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.

2.1.3.1. TIPOS DE CONDUCTORES E IDENTIFICACIÓN DE ESTOS.

El material de los conductores será cobre y siempre aislados con una tensión de 0.6/1kV en base a la norma UNE 21123-4.

Cuando exista conductor neutro se identificará con el color azul, al conductor de protección con el color verde y a los conductores de fase con el color negro o con el marrón. Todo según ITC-BT-19.

2.1.3.2. CANALIZACIONES FIJAS.

El tipo de canalizaciones a utilizar serán superficiales fijas y en el caso de necesitar hacer cualquier tipo de giro estas serán curvables. Deben cumplir los requisitos mínimos expuestos en ITC-BT-21, cumplir con las normas UNE-EN-60423 y UNE-EN-60529 y estar diseñados según UNE-EN-61386.

2.1.3.3. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

Para los contactos indirectos se instalarán interruptores diferenciales, con el diferencial de intensidad adaptado a cada caso.

2.1.3.4. PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS.

Todos nuestros circuitos deberán estar protegidos contra sobreintensidades que puedan ocurrir interrumpiéndolas en el tiempo óptimo.

Estas se pueden dar por sobrecargas causadas por los aparatos, un defecto en el aislamiento, cortocircuitos o incluso descargas atmosféricas. Para estos posibles casos se hará uso de dispositivos de protección como fusibles calibrados o interruptores automáticos de corte omnipolar.

2.1.3.5. PROTECCIÓN CONTRA ARMÓNICOS.

La instalación está dotada de descargadores de sobretensiones.

2.2. PROGRAMA DE NECESIDADES.

2.2.1. POTENCIA ELÉCTRICA PREVISTA EN ALUMBRADO, FUERZA MOTRIZ Y OTROS USOS.

Tabla 2. Potencia de receptores

RECEPTOR	POTENCIA (kW)
Grupo presión AFCH	2.2
Grupo presión recuperadas	1
Bomba retorno (1 por vivienda)	0.04
Bomba impulso paneles	0.13
Bomba circulación intercambiador-depósitos	0.065
Bomba impulsión depósitos-vivienda	0.065
Bomba recirculación viviendas-depósitos	0.065
Recuperador de calor	0.5
Depuradora de oxidación total (2 Uds.)	2.05

2.2.2. POTENCIA TOTAL PREVISTA DE LA INSTALACIÓN.

La potencia total prevista de la instalación es igual a 8.165 kW.

Para poder dar servicio se hará un contrato trifásico de servicios generales de 10.39 kW.

2.3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

2.3.1. INSTALACIONES RECEPTORAS FUERZA Y/O ALUMBRADO.

2.3.1.1. CUADRO GENERAL Y SU COMPOSICIÓN.

La composición del cuadro será la descrita en la ITC-BT-17 la cual dice que como mínimo debe tener:

Interruptor General de Alimentación de 4 polos de 15A.

Un diferencial de 4 polos de 15A con una sensibilidad de 300mA y que tenga característica S.

Tabla 3. Protecciones del cuadro general

	Magnetotérmico	Diferencial	Interruptor control de potencia
Cuadro general	16 A- 4P Curva C	300s mA	10 kW

2.3.1.2. LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y CANALIZACIÓN.

La línea de distribución será una instalación unipolar en tubo superficie de 6mm², el material de aislamiento será RZ1-K(AS) y contará con una conducción de 40mm.

2.3.1.3. CUADROS SECUNDARIOS Y SU COMPOSICIÓN.

La instalación cuenta con un único cuadro el cual engloba todos los sistemas necesarios para el funcionamiento de las instalaciones. Además, en el cuadro particular de cada casa se deberá añadir el cableado tanto de la bomba del sistema de retorno como del recuperador de calor del sistema de ventilación.

Tabla 4. Protecciones cuadro secundario

Línea	Interruptor magnetotérmico	Interruptor diferencial
IGA	Magnetoterm. 3x16A	Dif. 300s mA
Bomba Solar	Magnetotérm. 6 A	dif. 30 mA
Grupo Presión	Magnetotérm. 3x6 A	dif. 300s mA+ dif. 30 mA antes de la bomba
Grupo Presión Recuperadas	Magnetotérm. 3x6 A	dif. 300s mA+ dif. 30 mA antes de la bomba
Circulación intercam-Depos	Magnetotérm. 6 A	dif. 30 mA
Depuradora oxidación total-1	Magnetotérm. 3x6 A	dif. 30 mA
Depuradora oxidación total-2	Magnetotérm. 3x6 A	dif. 30 mA
Impulsión depos-Vivienda	Magnetotérm. 6 A	dif. 30 mA
Recirculación viviend-deposit	Magnetotérm. 6 A	dif. 30 mA

-AÑADIDO AL CUADRO DE CADA VIVIENDA

Tabla 5. Protecciones añadido al cuadro vivienda

Línea	Interruptor magnetotérmico	Interruptor diferencial
Retorno	Magnetotérm. 6 A	dif. 30 mA
Recuperador	Magnetotérm. 6 A	dif. 30 mA

2.3.1.4. LÍNEAS SECUNDARIAS DE DISTRIBUCIÓN Y SUS CANALIZACIONES.

El cuadro va a ser alimentado por una línea que será trifásica por lo tanto contará con 3 conductores, neutro y el cable de protección.

Se va a usar el tubo superficial para el montaje según la ITC-BT-21.

Las líneas que se utilicen para llevar corriente a los cuadros contarán con aislamiento RZ1-K-(AS).

Tabla 6. Características líneas secundarias de distribución

Línea	Longitud (m)	Potencia (kW)	Sección (mm ²)	D Tubo (mm)	Montaje	Aislamiento
Bomba Solar	21	0.2	1,5	16	Unipolares en tubo superficie	RZ1-K(AS)
Grupo Presión	4	2.2	1,5	16	Unipolares en tubo superficie	RZ1-K(AS)
Grupo Presión Recuperadas	40	1	1,5	16	Unipolares en tubo superficie	RZ1-K(AS)
Circulación intercam-Depos	21	0.065	1,5	16	Unipolares en tubo superficie	RZ1-K(AS)
Impulsión Depos-Vivienda	15	0.065	1,5	16	Unipolares en tubo superficie	RZ1-K(AS)
Depuradora oxidación total-1	40	2.05	1.5	16	Unipolares en tubo superficie	RZ1-K(AS)
Depuradora oxidación total-2	40	2.05	1.5	16	Unipolares en tubo superficie	RZ1-K(AS)
Bomba Retorno	15	0.04	1.5	16	Unipolares en tubo superficie	RZ1-K(AS)
Bomba Recuperador	15	0.5	1.5	16	Unipolares en tubo superficie	RZ1-K(AS)
Recirculación Viviend-Deposit	25	0.065	1,5	16	Unipolares en tubo superficie	RZ1-K(AS)

2.3.1.5. PROTECCIÓN DE MOTORES Y/O RECEPTORES.

Se los protegerá de sobreintensidades junto con magnetotérmicos, colocados en función de la tensión máxima admisible dada por los conductores y el cortocircuito.

3. INSTALACIÓN REDEPTORA DE AGUA. SANEAMIENTO.RECUPERACIÓN DE AGUAS

3.1. PRESION EXISTENTE EN EL PUNTO DE ENTREGA DE LA RED

La empresa suministradora nos garantiza una presión en el punto de entrega de la red de 30 m.c.a.

3.2. TIPO DE VIVIENDAS/LOCALES.

3.2.1. BLOQUE DE VIVIENDAS.

Bloque de viviendas de tres pisos de altura con tres viviendas por piso. Los suministros que realizar se indican en la Tabla 2.

Tabla 7. Caudales mínimos de aparatos

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo (l/s)
Lavabo, bidé	0,1
Lavabo, bidé	0,1
Bañera >1,40 m	0,3
Inodoro con cisterna	0,1
Lavabo, bidé	0,1
Lavabo, bidé	0,1
Bañera >1,40 m	0,3
Inodoro con cisterna	0,1
Fregadero doméstico	0,2
Lavavajillas doméstico	0,15
Lavadero	0,2
Lavadora doméstica	0,2

El caudal a suministrar es de 1,95 l/s. Esto determina un suministro tipo E, que comprende entre 1,5 y 2 l/s.

Tabla en que se indican los suministros a realizar, clasificados como tipos A, B, C,D,E o Especial

3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.

3.3.1. INSTALACIONES GENERALES. INSTALACIÓN RECEPTORA

3.3.1.1. ACOMETIDA Y SUS LLAVES. ARQUETAS Y CONDICIONES.

Consta de una llave de toma conectada a la red general de distribución, una llave de registro y una tubería de acometida que une la llave de toma con la de corte general del edificio.

La llave de toma se encuentra colocada sobre la tubería de la red de distribución y permite hacer tomas en la red y maniobras en las acometidas sin necesidad de cortar el suministro de agua.

Existe una llave de registro que, como la anterior, solamente podrá ser utilizada por el suministrador o persona autorizada. Esta está situada sobre la acometida en la vía pública y su función es la de cortar el suministro de agua a la instalación en caso de ser necesario.

Además, junto el umbral de la puerta en el interior del inmueble estará situada la llave de corte general que unirá la acometida con el tubo de alimentación. Esta llave podrá cerrarse, bajo la responsabilidad del propietario, para dejar sin agua la instalación del edificio.

Se instalará un tubo de acometida de marca Uponor modelo Aqua Pipe o equivalente 63 mm de DN. Con una resistencia al fuego C-s1-d0.

3.3.1.2. TUBO DE ALIMENTACION. DISTRIBUIDOR PRINCIPAL

El tubo de alimentación discurre empotrado por el portal del edificio por lo que en los extremos y los cambios de dirección debe haber llaves de registro.

Se instalará un tubo de acometida de marca Uponor modelo Aqua Pipe o equivalente 63 mm de DN. Con una resistencia al fuego C-s1-d0.

3.3.1.3. FILTROS Y OTROS ELEMENTOS SEGÚN HS-4. CUARTOS O ARMARIOS DE INSTALACIONES.

La finalidad del filtro será detener los posibles residuos que pueda contener el agua, que den lugar a corrosiones en los elementos metálicos de la instalación. El filtro estará situado de tal manera que se puedan realizar las operaciones de limpieza y mantenimiento sin tener que dejar a la instalación sin suministro de agua.

El armario donde se alojarán los contadores dejará ver la batería al completo al abrir las puertas, tendrá una luz y sumidero incorporado.

Se instalará un filtro marca Culligan modelo EASY MAX o similar. Filtro tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable, baño de plata y autolimpiable.

3.3.1.4. DEPÓSITOS AUXILIARES. CONDENSADORES HIDRÁULICOS.

El depósito auxiliar estará instalado justo antes del grupo de elevación de tal manera que el suministro no le llegue directamente de la red. Este está situado en un cuarto en la planta baja, muy cerca de donde está el grupo de presión, el cual será de fácil acceso y con espacio suficiente para que el operario trabaje con comodidad. El cuarto donde este el depósito cuenta con un desagüe para que en caso de sobrellenado sea posible evacuar el agua sobrante. El depósito cuenta con un hidronivel

controlado mediante una centralita para evitar que las bombas trabajen con un nivel de agua bajo y el desborde. La tubería que alimenta al depósito tendrá una sucesión de válvulas en el siguiente orden:

- Válvula limitadora de presión, para en caso de sobrepresión evitar el deterioro de las siguientes.

- Válvula de retención, para evitar reflujos.

- Válvula de paso la cual abrirá o cerrará el suministro de agua para controlar el nivel del depósito.

Válvulas de retención con presión máxima de 16 bar, rango de funcionamiento de temperaturas de -10 °C hasta 90 °C y material conforme a UNE-EN 12164:2017 y UNE-EN 12165:2017 de marca Standart Hidraulica modelo NY o similar.

Válvula limitadora de presión marca Standart Hidraulica o equivalente según UNE 22713:1986.

Válvula de paso marca Standart Hidraulica o equivalente.

3.3.1.5. GRUPOS DE SOBREELEVACION, DEPÓSITOS DE PRESIÓN.

El grupo de presión estará montado según el siguiente esquema:

ESQUEMA GENERAL DE GRUPO DE PRESIÓN CONVENCIONAL

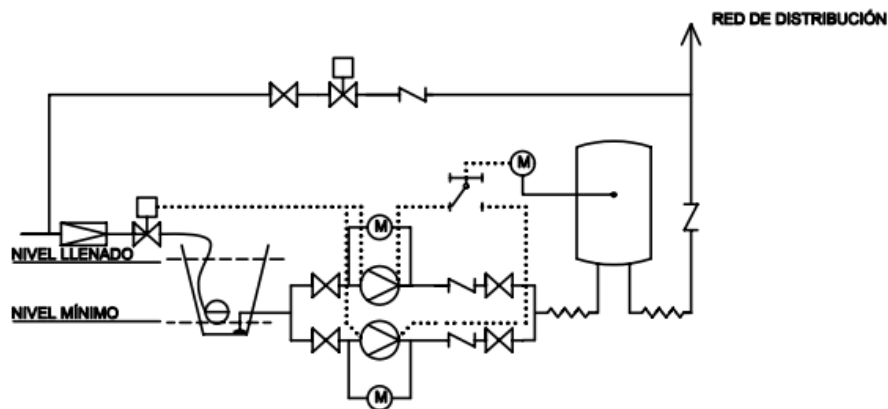


Figura 2. Esquema general del grupo de presión. Fuente CTE HS4.

Por un lado, irá la alimentación que, con la presión de la red, es capaz de suministrar servicio a la primera planta sin necesidad de grupo de sobrepresión y por otro lado nos encontramos con un depósito auxiliar el cual se ha descrito en el punto anterior, con el grupo de sobrepresión el cual estará compuesto por dos bombas trabajando en paralelo y un calderín para amortiguar los golpes de ariete presentes en la red. En este caso las bombas seleccionadas cuentan con un calderín incorporado, el esquema del grupo de presión será similar al siguiente aportado por Grundfos para su modelo HYDRO MULTI-E 2 CME 10-2. Se instalará una rejilla de ventilación lo suficientemente grande en el local del grupo de presión para proteger contra la corrosión. Se instalará una rejilla capaz de expulsar un caudal de más de 10 m³/h.

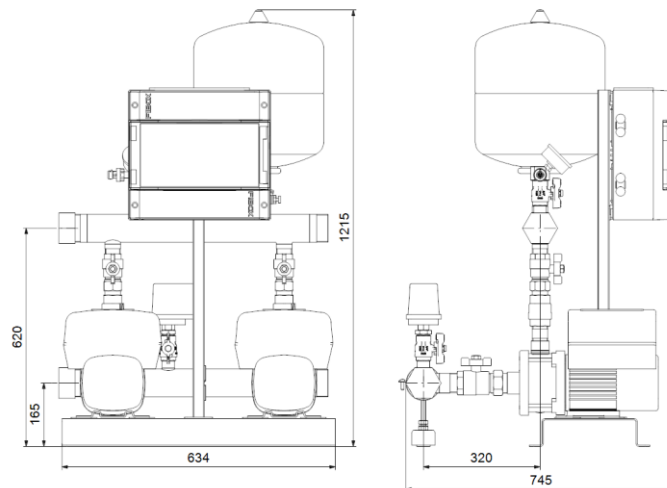


Figura 3. Esquema dimensional del grupo de presión. Fuente: Grundfos Modelo: HYDRO MULTI-E 2 CME 10-2.

3.3.1.6. BATERIAS DE CONTADORES DIVISIONARIOS. CONTADORES. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS. ELEMENTOS DE CONTROL Y TRANSMISIÓN.

Contadores divisionarios:

Los contadores divisionarios se encontrarán en una zona común del edificio de fácil acceso en la planta baja para la comodidad de lectura del personal del servicio de aguas. Antes de cada contador divisionario se colocará una llave de corte, y a continuación de él una válvula de retención.

Sistema antirretorno:

Se colocarán sistemas antirretornos para evitar que el flujo de agua se invierta en los siguientes puntos:

Después de los contadores, en la base de las ascendentes, antes del equipo de tratamiento de agua y antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Todos estos sistemas antirretornos se combinarán con grifos de vaciado para poder en todo momento vaciar cualquier tramo de la red.

3.3.2. INSTALACIONES PARTICULARES.

3.3.2.1. TUBOS ASCENDENTES. MONTANTES, BAJANTES. PURGADORES.

Los tubos ascendentes y montantes discurren por zonas de uso común del edificio y están alojadas en patinillos contruidos para tal fin. Estos tubos tendrán, en su base una válvula de retención, una llave de corte y una llave de paso con tapón de vaciado, siendo de éstas la válvula de retención la primera en el sentido del flujo. Y en su parte superior dispositivos de purga automáticos.

Se instalará un tubo de acometida de marca Uponor modelo Aqua Pipe o equivalente 32 mm de DN. Con una resistencia al fuego C-s1-d0.

3.3.2.2. DERIVACIONES DE SUMINISTRO.

Estas derivaciones empiezan después de la llave de suministro particular de cada vivienda. Consisten en tubos horizontales que discurren por el techo de la vivienda y que suministran agua a los diferentes aparatos.

Las derivaciones a cuartos húmedos serán independientes colocando una llave de corte de servicio tanto para agua caliente como fría a la entrada de estos. La distribución dentro de los cuartos húmedos se hará a través de colectores que derivaran cada tubería a los diferentes aparatos. Estas tuberías discurrirán de manera vertical por las paredes del cuarto húmedo para facilitarle al usuario la localización de estas. Antes de cada aparato se colocará una válvula para regular la entrada de agua a voluntad del usuario.

Se instalará un tubo derivación de marca Uponor modelo Aqua Pipe o equivalente de 16mm a 32 mm de DN. Con una resistencia al fuego C-s1-d0.

3.3.2.3. RED DE RETORNO

Como desde la caldera al punto de consumo más alejado hay más de 15 m deberemos instalar una red de retorno. Consta de una tubería y una pequeña bomba que conducen el agua caliente desde el punto más alejado hasta la caldera en caso de no haber consumo. Esta agua estará impulsada con una pequeña bomba e irá conectada a la tubería de AFCH que va directa a la caldera. Deberemos colocar válvulas antirretornos antes de la bomba y en la red de AFCH justo antes de la conexión, para que en caso de haber una sobrepresión en la red de retorno no fluya el agua en sentido contrario.

Se instalará un tubo de acometida de marca Uponor modelo Aqua Pipe o equivalente de 16mm de DN. Con una resistencia al fuego C-s1-d0.

Se instalará un Circulador Quantum ECO 1025 de 11/4" Baxi o equivalente.

3.3.3. DISTRIBUCIÓN DE AGUAS RECUPERADAS

3.3.3.1. SISTEMA DE PRESURIZACIÓN

La distribución de aguas recuperadas contará con un pequeño sistema de bombeo en cada uno de los tanques de recuperación. Este equipo de presión no contará con una red de suministro que le proporcione una presión de entrada por lo que tendrá que ser capaz de aportar toda la presión.

Se instalará una bomba modelo CM 5-6 A-R-A-E-AVBE C-A-A-N capaz de impulsar 2.7m³ hora con una presión de 45 m.c.a.

3.3.3.2. CIRCUITOS DE DISTRIBUCIÓN. COMPATIBILIDAD

Las tuberías de aguas recuperadas discurrirán por los mismos patinillos que las de agua fría y dentro de las viviendas irán paralelas a la instalación descrita para el agua fría y caliente.

La tubería de recuperación al no ser una tubería de agua potable deberá estar indicada de un color diferente.

Se instalará un sistema de doble boya en los inodoros de tal forma que solamente se utilice agua de la red de suministro de AFCH en caso de no haber agua recuperada.

3.3.4. INSTALACIONES GENERALES. SANEAMIENTO Y RECUPERACIÓN.

3.3.4.1. REDES DE SANEAMIENTO.

La red de saneamiento en nuestra instalación será de tipo separativo ya que vamos a tratar las aguas residuales y las pluviales por separado.

3.3.4.2. AGUAS RESIDUALES

Para este sistema utilizaremos colectores individuales para cada aparato en baños, cocinas y galerías. El sistema de tuberías discurrirá por el suelo de cada cuarto con una pendiente máxima del 2% y con conexiones de máximo 45° y llevara las aguas hasta la bajante más cercana y se irán uniendo mediante bajantes y colectores. Estas estarán dispuestas por el techo de los aparcamientos y se acabarán uniendo para llegar al local donde posteriormente serán tratadas.

Para pequeña evacuación se instalarán tuberías de PVC desde 32mm, 40mm y 110mm según UNE-CEN/TS 1329-2:2021.

Para gran evacuación se instalarán bajantes de diámetro 110mm.

3.3.4.3. AGUAS PLUVIALES

La instalación de recuperación de aguas pluviales comenzará en el techo del bloque de viviendas con canalones los canalones tendrán como máximo una pendiente de 0.5%. Estos conducen el agua hasta las bajantes pluviales. Estas bajantes pluviales se unirán con colectores en la base del edificio y se conducirá hasta el sistema de tratamiento de aguas pluviales.

Se instalarán canalones circulares de PVC de diámetro 150 mm de Unión pegada con adhesivo para la recogida de aguas con piezas preformadas. Según UNE EN 607

Se instalarán bajantes de aguas pluviales de PVC de diámetro 75 mm según UNE EN 621:2006.

Se instalarán colectores de aguas pluviales de PVC de diámetro 90mm y 110mm

Se instalará una tubería enterrada de 160mm según UNE-EN 1401-1:2020.

3.3.4.4. RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUALES

La recuperación de aguas residuales llega desde los colectores colocados en el techo del aparcamiento del edificio salen y llegan a un local construido específicamente para el almacenamiento y tratamiento de estas. Un sistema de tratamiento de agua residuales un depósito en el que acumular las aguas tratadas y un pequeño grupo de presión que las impulsará.

Para el tratamiento de aguas residuales se utiliza una depuradora de oxidación total marca REMOSA modelo ROX50 con un caudal de 7,5m³/día con marcado CE según UNE-EN 12566-3:2017.

3.3.4.5. RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE PLUVIALES

La recuperación de aguas pluviales llega desde el sistema antes descrito hasta un local adyacente al de recuperación y tratamiento de aguas residuales. en este local se colocará un sistema de tratamiento de aguas pluviales, un depósito en el que almacenar las aguas tratadas y un pequeño grupo de presión que las impulsará hasta cada vivienda.

Para el tratamiento de aguas pluviales se utiliza una depuradora de oxidación total marca REMOSA modelo ROX50 con un caudal de 7,5 m³/día con marcado CE según UNE-EN 12566-3:2017.

3.3.4.6. SISTEMA DE CLORACIÓN

Antes de introducir cualquier agua recuperada a la red de distribución deberemos tener un sistema de cloración que la trate.

El sistema de cloración de marca RITASA estará junto al depósito de acumulación de aguas recuperadas. Se trata de un sistema que dosifica automáticamente el cloro dentro del depósito de acumulación, este sistema también se encarga de la medición y control del cloro libre. Así se mantendrá el valor del cloro disuelto en el agua siempre constante y al nivel que se le indique previamente.

3.3.4.7. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

Se instalarán unos depósitos en unos cuartos construidos para ello fuera del edificio. Habrá un cuarto para cada tipo de agua recuperada, uno para las pluviales y otro para las aguas grises y negras. Cada deposito contará con un pequeño grupo de presión para impulsar las aguas hasta su destino. Estas aguas solamente se utilizarán para la evacuación del inodoro con cisterna el cual contara con dos tomas de suministro. La estructura de los depósitos es la misma que la del grupo de presión principal, con válvulas, hidronivel y centralita. El cuarto contara con un desagüe para evacuar las posibles fugas o desbordes.

El depósito será horizontal de agua potable de 1000l de capacidad de marca Salvador Escoda modelo CC 10 127.

3.3.4.8. SISTEMA DE CONTABILIZACIÓN DE RECUPERADAS

Se instalará un pequeño contador con el fin de controlar el consumo de agua recuperada de cada vivienda. Este contador irá colocado dentro de la vivienda en un lugar accesible desde esta. Este contador será un contador electrónico de lectura remota para que se pueda leer sin necesidad de entrar en la vivienda.

Se instalarán contadores de agua de marca BAEZA y modelo CONTADOR GSD8 DN15-110 según el diámetro de la tubería en la que se instale.

3.3.4.9. SISTEMA DE VENTILACIÓN

Para todo sistema de evacuación de aguas en el que puedan llegar a crearse presiones negativas dentro de la conducción, debido al flujo descendente de los residuos, debe instalarse un sistema de ventilación para evitar esto. Este sistema discurrirá paralelo a la instalación de saneamiento y terminará en la azotea en un único ventilador extractor al que se unirán todas las conducciones.

4. INSTALACIONES TERMICAS Y PRODUCCIÓN DE ACS

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

4.1.1. HORARIO DE FUNCIONAMIENTO.

La instalación principal al ser solar trabaja en las horas y momentos en los que el sol lo permite. En caso contrario almacena el agua mediante el sistema Drain-Back en un depósito y es la caldera de gas convencional la que calienta el agua en su lugar.

4.1.2. SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO.

El sistema elegido es una instalación con acumulación distribuida. Una instalación solar térmica para la producción de ACS para instalaciones de consumo múltiple con válvulas termostáticas, acumuladores individuales e intercambiador de calor interno. Según figura 3.

4.2. ELEMENTOS INTEGRANTES DE LA INSTALACIÓN. IDENTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE EQUIPOS Y MATERIALES

4.2.1. EQUIPOS GENERADORES DE ENERGÍA TÉRMICA.

Habrà un sistema principal compuesto por una instalación solar térmica que cubrirá un 60% como mínimo de la demanda de ACS y un sistema secundario de calderas individuales de tipo convencional con aporte de calor mediante gas natural.

Los captadores solares serán Vaillant 135D x 12 y calentadores de gas marca COINTRA de 10,44kW y caudal 6 l/min.

4.2.2. SISTEMAS DE RENOVACIÓN DE AIRE.

La renovación del aire será del 100% y se describe el sistema en el apartado 4.2.5.

Para esto se cuenta con una instalación de ventilación la cual consta de conductos de impulsión de aire limpio dentro de la vivienda, extracción del aire viciado al exterior de esta por la azotea y un intercambiador de calor para mejorar la eficiencia energética del edificio.

4.2.3. UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE CON INDICACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO DE SUS COMPONENTES.

La unidad de tratamiento del aire será un recuperador de calor con ventilador, el cual aportará las pérdidas de carga requeridas tanto por la red de impulsión como la de extracción. Trasegará un caudal de 135 m³/h con una presión estática de 51,94 Pa. Se instalará el recuperador de aire de marca SODECA y modelo VENUS 500-EC.

4.2.4. SISTEMAS, SUBSISTEMAS Y SECTORIZACIÓN

-Sistema: Sistema de captadores con intercambiador

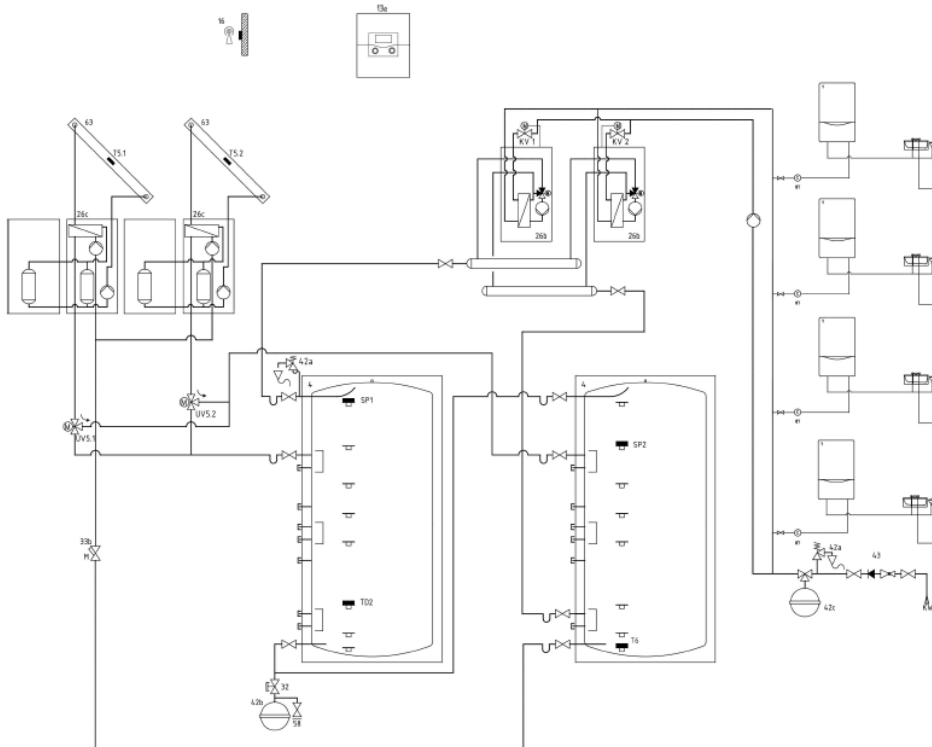


Figura 4. Esquema generación solar centralizada y apoyo individual. Fuente: Vaillant

-Subsistemas:

Conjunto de captadores en paralelo con intercambiador y depósitos para el Drain-Back:

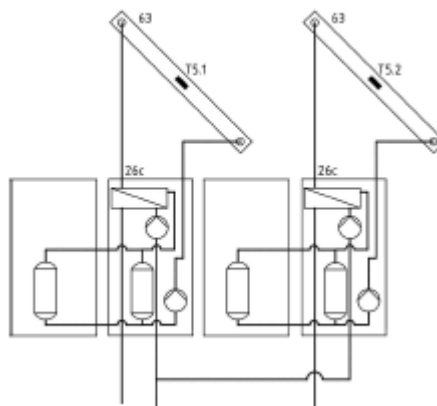


Figura 5. Esquema subsistema solar. Fuente: Vaillant

Depósitos acumuladores de agua caliente:

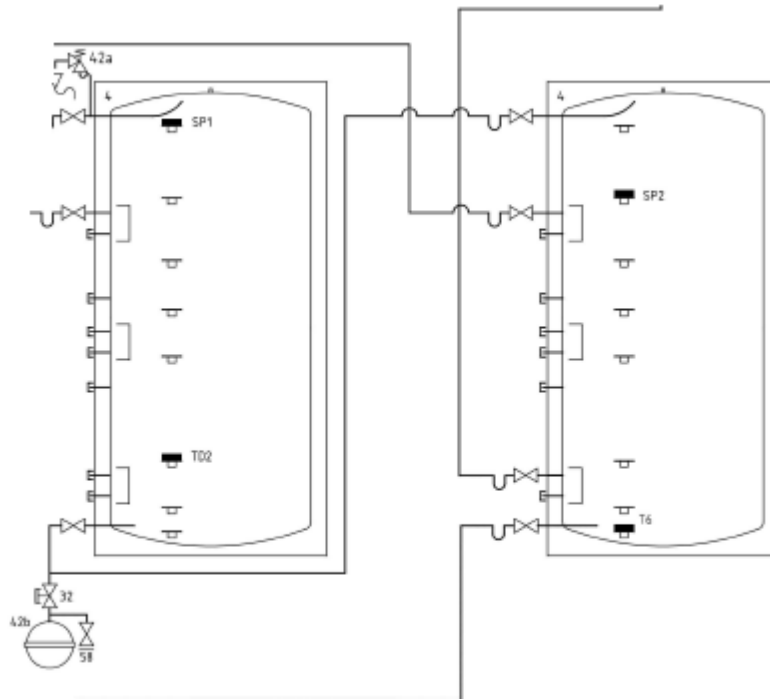


Figura 6. Esquema depósitos acumuladores agua caliente. Fuente: Vaillant

Intercambiador para mejorar la eficiencia con el agua sobrante:

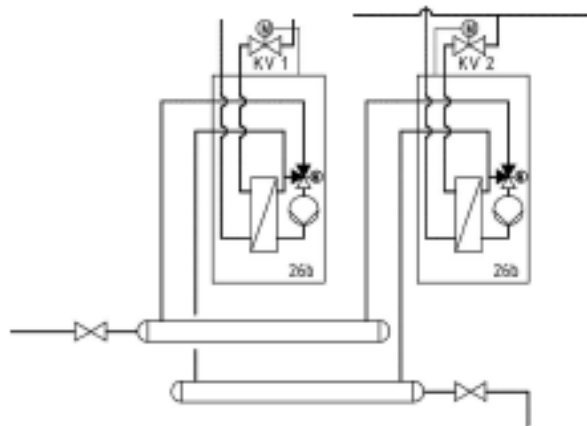


Figura 7. Esquema intercambiadores. Fuente: Vaillant

Calentadores secundarios de apoyo junto con bomba de recirculación:

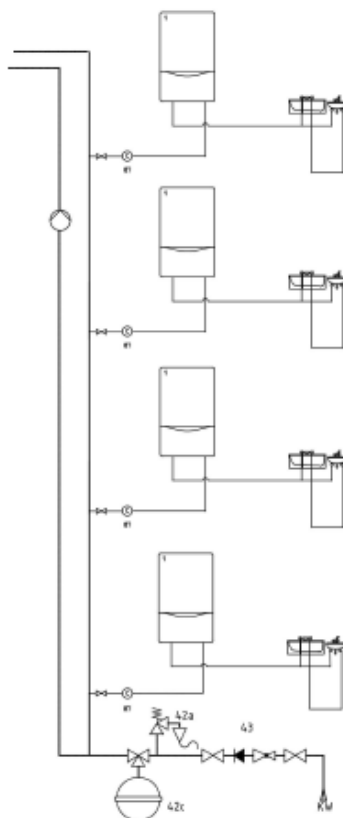


Figura 8. Esquema calentadores secundarios de apoyo. Fuente: Vaillant

-Sectorización:

Cada subsistema está separado por llaves de 3 vías y de paso. Esto nos permite que en caso de necesitarlo por baja demanda podamos aislar una parte del sistema y seguir utilizando la otra.

4.2.5. REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.

Estos circuitos de aire se discurren por el techo de la vivienda siendo así no visibles para el usuario.

Habrán dos circuitos de distribución de aire. Primero, el circuito de impulsión partirá desde la fachada, pasando por el recuperador de calor y terminará en rejillas de impulsión en salón, dormitorio principal y secundarios. El segundo, el de extracción, empieza en los locales húmedos, cocina y baños, pasa por el intercambiador de calor y sale o por fachada o por patinillos interiores. En cualquier caso, cada instalación individual de extracción se une a una general la cual, mediante un ventilador extractor colocado en lo alto del edificio, impulsa el aire hacia la azotea donde se libera al exterior.

Las rejillas de extracción serán de marca ALIZE modelo HYGRO de caudal $45 \text{ m}^3/\text{h}$. Estas son rejillas higroregulables las cuales variarán el flujo de aire según la humedad del ambiente.

Las rejillas de impulsión serán de la marca SP modelos BDOP 80, BDOP 80 45, BDOP 160, para caudales de 45 m³/h, 15 m³/h y 135 m³/h.

4.2.6. REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA.

La instalación particular de ACS discurrirá paralela a la instalación de agua fría.

Respecto a la distribución de agua caliente desde el sistema de producción solar, la instalación discurre en sentido descendente desde el tejado del edificio, donde se encuentran instalados los paneles, hasta cada una de las viviendas. Se introduce en el sistema de ACS de la vivienda pasando por la caldera por si en el transcurso ha perdido temperatura.

Se instalarán tubos de distribución de agua de marca Uponor modelo Aqua Pipe o equivalente de 16mm a 32 mm de DN. Con una resistencia al fuego C-s1-d0.

4.3. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

4.3.1. SISTEMA DE PREPARACIÓN.

El ACS se prepara en captadores solares en la azotea del edificio. Estos se alimentan desde la red de distribución de agua con el grupo de presión principal y recorren el sistema de captadores con una pequeña bomba dispuesta en el sistema.

Después de calentar el agua en los captadores se acumula en los depósitos para su posterior consumo, en caso de ser necesario la caldera de gas incorporada en cada vivienda se encarga de aportar el calor necesario que se haya podido perder.

4.3.2. SISTEMA DE ACUMULACIÓN.

El sistema cuenta con dos depósitos en la base del edificio que acumularán agua caliente para su posterior distribución en caso de necesidad.

Estos depósitos serán allSTOR exclusive/plus de Vaillant de 1000 l cada uno.

4.3.3. SISTEMA DE INTERCAMBIO.

Habrán dos zonas de intercambio la primera y principal estará situada junto a los captadores solares y será la encargada de calentar el agua que vamos a impulsar a la red. la segunda será para recuperar parte del calor del agua que impulsemos a la vivienda y no sea utilizada.

4.3.4. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN.

Para el sistema de distribución se disponen dos depósitos en la planta baja del edificio los cuales almacenarán el agua caliente proveniente de los captadores solares. Cuando exista una demanda en cualquiera de las viviendas una pequeña bomba hará circular el agua almacenada en estos depósitos hasta la vivienda. El agua caliente que haya sobrado en cada uso se recirculará hasta

dos pequeños intercambiadores que recuperarán parte del calor con el agua caliente entrante, esta agua también vendrá impulsada por una pequeña bomba colocada en cada vivienda.

4.3.5. REGULACIÓN Y CONTROL.

Como el sistema elegido es el AuroFLOW de Vaillant se recomienda utilizar la centralita de control auroMATIC 620 o similar. Esta centralita se encarga del control y la regulación de la temperatura de ida de la instalación de agua caliente mediante sonda exterior. Tiene un consumo de 4W.

4.4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN SOLAR

4.4.1. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN. CUMPLIMIENTO DEL HE4

El dimensionamiento de la instalación se ha hecho en base al HE4 con el programa del IDAE CHEQ4.2.



Figura 9. Programa CHEQ4 utilizado para el cálculo.

El cual nos certifica que los cálculos realizados están conformes al HE4:



La instalación solar térmica especificada **CUMPLE** los requerimientos mínimos especificados por el HE4

Figura 10. Certificación de cálculos realizados con éxito.

4.4.2. SISTEMA DE CAPTADORES

El sistema consta de 3 baterías de captadores solares conectados en paralelo. Cada batería cuenta con 4 captadores cada una. Los captadores están colocados en paralelo para poder calentar un volumen de agua mayor con menos pérdidas de carga que si lo hiciésemos en serie.

Además, como contamos con el sistema Drain-Back. En la azotea del edificio habrá colocado un depósito para en caso de estancamiento que toda el agua pueda reposar sin que haya sobrecalentamiento en verano ni heladas del sistema en invierno.

4.4.3. SISTEMA DE INTERCAMBIO

Intercambiador de placas. Se ha elegido este por su facilidad de mantenimiento ya que va a estar en un edificio de viviendas. Los intercambiadores serán de 16kW. El intercambiador viene dado por la instalación.

4.4.4. SISTEMA DE ACUMULACIÓN

El sistema de captadores solares estará dotado con un sistema Drain-back el cual impide que en partes del día en épocas de mucho calor en las cuales no hay demanda de ACS, el agua se almacene en un depósito intermedio para que no se sobrecaliente el agua que se quedaría almacenada en los captadores.

4.5. SISTEMAS DE CONTROL Y DE GESTIÓN CENTRALIZADA

4.5.1. SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO Y SU FUNCIONAMIENTO

El sistema de control automático viene proporcionado por Vaillant y se debe seguir su manual de uso y funcionamiento.

4.5.2. SISTEMA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS

Se instalará un pequeño contador dentro de cada vivienda accesible desde dentro de la misma. Este contador será un contador electrónico de lectura remota para que se pueda leer sin necesidad de entrar en la vivienda.

4.5.3. EQUIPOS DE MEDIDA

El sistema auroMATIC 620 cuenta con un sistema de medida de contribución solar en el

4.5.4. REGULACIÓN Y CONTROL DE LA INSTALACIÓN SOLAR

De la regulación y control de la instalación solar se encarga la centralita de control del sistema AuroMATC 620.

4.5.5. SISTEMA DE MEDIDA DE LA INSTALACIÓN SOLAR

La centralita cuenta con un sistema de medida que monitoriza la instalación

4.6. PREVENCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES.

Para la prevención de ruidos y vibraciones en el diseño se ha considerado como velocidad máxima en todas las instalaciones 2 m/s.

4.7. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA.

- Para poner las instalaciones en servicio debe hacerse una limpieza y desinfección previa
- la temperatura del agua deberá permanecer en el intervalo de 25 a 50° centígrados con esta finalidad se aislará térmicamente equipos y tuberías
- Se evitarán puntos de estancamiento o pozos ciego
- Todos los depósitos deberán estar aislados por válvulas de corte y deberán tener una válvula de drenaje en el punto más bajo.
- Todos los depósitos y aparatos serán accesibles para la revisión limpieza desinfección y mantenimiento de estos
- Además, toda red de tuberías deberá tener este tipo de válvulas drenad horas en sus puntos más bajos
- Se instalarán válvulas de retención para que no haya mezclas de aguas de diferentes procedencias debido a retornos.
- Los depósitos se deben dimensionar según la norma UNE 149202 la cual determina un volumen mínimo que evita estancamientos.
- Se tratará en la medida de lo posible que no incida el sol directamente encima de la tubería empotrándola o enterrándola para poder permanecer en el intervalo de temperatura adecuado.
- El sistema de válvulas de retención seguir a la norma UNE EN 1717
- Para el ACS la temperatura de acumulación deberá ser siempre superior o igual a 60° centígrados
- Con la finalidad de desinfectar el agua el sistema de calentamiento instalado tiene que ser capaz de elevar la temperatura del agua superando los 60° en el punto de consumo más alejado de la red y por encima de los 70° en depósitos.
- Para los depósitos de ACS más grandes de 750 litros deberán contar con una boca de diámetro interior mínimo de 400 mm para poder realizar operaciones de inspección, desinfección, mantenimiento y prevención de la corrosión.

4.8. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CTE-DB-SI.

El límite de personas que podrán ocupar una vivienda será de 6 como marca el CTE-DB-SI.

Los cables deberán tener las siguientes características frente al fuego

II. ANEXO. CÁLCULOS

5. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

5.1. TENSION NOMINAL Y CAÍDA DE TENSION MÁXIMA ADMISIBLE.

Según el tipo de línea la tensión nominal variará, teniendo 400 V en caso de ser trifásica y 230 V en caso de ser monofásica.

La caída de tensión máxima admisible viene especificada en el REBT en ITC-BT-19. En esta indica que para instalaciones industriales de baja tensión para instalaciones interiores para circuitos de fuerza que no sean viviendas es un 5%.

5.2. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO UTILIZADO.

Para el cálculo y diseño de la instalación se utiliza el cálculo por caída de tensión y por capacidad térmica.

-Cálculo por caída de tensión:

En este cálculo lo que comprobamos es que la caída de tensión máxima en la línea no supera la caída de tensión máxima admisible. Para ello utilizamos las siguientes expresiones para las diferentes líneas de alimentación:

Una sola carga monofásica para secciones menores de 120 mm²:

$$\%v = \frac{200 \cdot P \cdot l}{c \cdot s \cdot V}$$

Una sola carga trifásica para secciones menores de 120 mm²:

$$\%v = \frac{P \cdot l}{c \cdot s \cdot V}$$

Siendo:

P: Potencia.

l: Longitud de la línea.

c: Coeficiente de conductividad.

V: Voltaje de alimentación

S: Sección del conductor

Ahora se procede a realizar un cálculo para ejemplificar el procedimiento.

5.3. POTENCIA PREVISTA DE CÁLCULO.

5.3.1. RELACIÓN DE RECEPTORES DE FUERZA MOTRIZ, INDICANDO SU POTENCIA ELÉCTRICA EN KW.

Tabla 8. Potencia de receptores

RECEPTOR	POTENCIA (KW)
Grupo presión AFCH	2.2
Grupo presión recuperadas	1
Bomba retorno (1 por vivienda)	0.04
Bomba impulso paneles	0.13
Bomba circulación intercambiador-depósitos	0.065
Bomba impulsión depósitos-vivienda	0.065
Bomba recirculación viviendas-depósitos	0.065
Recuperador de calor (1 por vivienda)	0.5
Depuradora de oxidación total (2 Uds.)	2.05

5.3.2. POTENCIA TOTAL PREVISTA.

La potencia total prevista es de 8.165kW la cual se dividirá en un cuadro general de sistemas comunes con 8.121kW y dos líneas que se añadirán al cuadro general de cada vivienda las cuales añadirán 0.54 kW.

5.4. CÁLCULOS ELÉCTRICOS: ALUMBRADO Y FUERZA MOTRIZ.

5.4.1. SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO EN CADA ZONA Y SUS CARACTERÍSTICAS.

Tabla 9. Secciones cables

Sección	Bomba Solar	Grupo de presión principal	Grupo de presión recuperadas (1y2)
Sección fase (mm2)	1,5	1,5	1,5
Sección neutro (mm2)	1,5	1,5	1,5
Sección C.P. (mm2)	1,5	1,5	1,5

5.4.2. CÁLCULO DE LA SECCIÓN.

de la sección de los conductores y diámetro de los tubos de canalizaciones a utilizar en las líneas de alimentación al cuadro general y secundarios. Considerando la caída máxima de tensión e intensidad máxima admisible de los conductores.

Presentar los resultados en forma de tablas en que queden indicadas las secciones, y el diámetro de tubos protectores

5.5. CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES A INSTALAR EN LAS DIFERENTES LÍNEAS GENERALES Y DERIVADAS.

5.5.1. SOBRECARGA

Todos nuestros circuitos deberán estar protegidos contra sobreintensidades que puedan ocurrir interrumpiéndolas en el tiempo óptimo.

Estas se pueden dar por sobrecargas causadas por los aparatos, un defecto en el aislamiento, cortocircuitos o incluso descargas atmosféricas. Para estos posibles casos se hará uso de dispositivos de protección como fusibles calibrados o interruptores automáticos de corte omnipolar.

Para asegurar la protección se debe tener en cuenta la siguiente condición:

$$IB \leq IN \leq IZ$$

Siendo:

IB : Intensidad de cálculo del circuito (A)

IN : Intensidad nominal o calibre del interruptor (A)

IZ : Intensidad máxima admisible del conductor (A)

En el caso de los fusibles que se basan en la fusión de un hilo, se deberá de cumplir la misma condición y junto a la siguiente que dependerá del tipo de fusible y su corriente convencional de fusión ya que deberemos asegurar que el fusible se funda antes del cable:

Para los fusibles, como queremos que sea el que se funda antes que el propio cable de la línea deberá cumplirse tanto la condición anterior como la siguiente:

$$IF \leq 1.45 \cdot IZ$$

Siendo:

IF : Corriente convencional de fusión (A)

5.5.2. CORTOCIRCUITOS.

Para este tipo de protección calculamos tanto la intensidad máxima como la mínima del cortocircuito.

El cálculo de la intensidad máxima nos ayuda a determinar el poder de corte de los dispositivos de protección a utilizar. El cálculo de la intensidad mínima nos asegura que el magnetotérmico salta y en caso de haber fusibles, que actúan.

- **Intensidad máxima de cortocircuito** (al inicio de la línea):

Monofásica	$I_{cc} = \frac{230}{Z_F + Z_N}$
------------	----------------------------------

Trifásica	$I_{cc} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot Z_1}$
-----------	---

- **Intensidad mínima de cortocircuito** (al final de la línea):

$$\text{Monofásica} \quad I_{cc} = \frac{230}{Z_F + Z_N}$$

$$\text{Trifásica} \quad I_{cc} = \frac{400}{2 \cdot Z_F}$$

Una vez conocidas las intensidades máximas y mínimas se ha de cumplir que la intensidad a la que se dispara el interruptor magnetotérmico (I_{rm}), la cual depende de la curva escogida, sea menor que la intensidad de cortocircuito mínima:

$$I_{rm} \leq I_{ccmin}$$

6. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS INSTALACIÓN RECEPTORA DE AGUA Y SU RECUPERACIÓN.

6.1. BASES DE CÁLCULO.

Empezaremos dimensionando el tamaño mínimo que va a tener la instalación a nivel de caudal con la siguiente tabla

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Figura 11. Tabla caudal instantáneo mínimo según aparato. Fuente: CTE DB HS 4

Como contamos con un piso de dos baños completos (lavabo, bañera, bidé e inodoro con cisterna) una cocina con fregadero doméstico, lavadora doméstica y lavavajillas y una galería con un lavadero. Obtenemos un caudal mínimo instantáneo de agua por piso de 1,95 l/s. Al tener 9 viviendas idénticas hace un total de 17,55 l/s.

Este no será nuestro caudal de cálculo final, debemos tener en cuenta la simultaneidad, para ello debe calcularse según lo establecido en la norma UNE 149201.

El caudal de cálculo real es de 2.336 l/s.

Para el dimensionado utilizaremos la tabla 4.2 del DBHS-4 para determinar los diámetros nominales mínimos de cada punto de consumo.

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

Figura 12. Tabla diámetro mínimo según aparato. Fuente: CTE DB HS 4

Y la tabla 4.3 para el diámetro nominal mínimo del tubo de alimentación de los diferentes tramos (alimentación cuarto húmedo, alimentación a derivación particular, columna, distribuidor principal, alimentación a equipos de climatización...).

Diámetros mínimos de alimentación según CTE¹

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	20
Columna (montante o descendente)	¾	20
Distribuidor principal	1	25
< 50 kW	½	12
Alimentación equipos de climatización		
50 - 250 kW	¾	20
250 - 500 kW	1	25
> 500 kW	1 ¼	32

Figura 13. Tabla diámetro mínimo de alimentación según alimentación. Fuente: CTE DB HS 4

Una vez determinados los diámetros mínimos podemos dimensionar la red según la velocidad máxima a la que queremos que el fluido se desplace. Esta velocidad está limitada a un máximo de 2 m/s debido a que a velocidades superiores se producen vibraciones y ruidos. Con esta velocidad y conocido el caudal de cada tubería obtenemos el diámetro de la siguiente forma:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v}}$$

Donde:

Q: Caudal trasegado por la tubería

v: Velocidad máxima permitida por la tubería, en este caso 2 m/s.

D: Diámetro de la tubería

2. Cálculos

Como los fabricantes no disponen de una gama infinita de diámetros, una vez calculado deberemos adecuarnos al catálogo de la empresa suministradora y escoger el que más se adecúe, siempre sin superar los 2 m/s.

Para el cálculo del factor de fricción utilizamos la ecuación de Swamee-Jain:

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10} \left(\frac{k}{3.7D} + \frac{5.74}{Re^{0.9}} \right) \right]^2}$$

Donde

k: Factor de rugosidad del material

D: Diámetro de la tubería

Re: Número de Reynolds

Una vez calculado el factor de fricción debemos calcular las pérdidas de carga en m.c.a. para esto acudimos a la ecuación de Darcy-Weisbach en función del caudal:

$$h_f = f \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{g \cdot \pi^2 \cdot D^5}$$

Para las pérdidas de carga por accesorios se utiliza la ecuación de las pérdidas de carga localizadas la cual utiliza un factor k diferente para cada tipo de accesorio (codos a 90°, te directa con derivación, manguitos...).

El siguiente paso es ver cuantas plantas es capaz de cubrir la presión suministrada por la red de distribución. Para ello se utiliza la siguiente fórmula:

$$ns \leq \frac{Hc - [\Delta f_{01} + \Delta f_{02} + \Delta f_i + h_{pb} + Pr]}{h + \Delta f_{mi}}$$

Tabla 10. Cálculo altura mínima según presión de la red.

Garantía con el suministro de la compañía suministradora (Caldera + 15)						
67	68	69	70	71	72	73
Altura que garantiza la compañía suministradora				Hc=	25 mca	mca
Altura planta baja (si no se ha declarado)				hpb=	0	mca
Altura de las plantas incluyendo forjado				h=	3	m
Presión residual				Pr=	15	mca
Perd Planta Baja antes de grupo				Df01=	0,0	mca
Perd Planta Baja después de grupo				Df02=	2,1	mca
Perdidas en una planta del montante+ altura				Dfmi+h=	3,3	mca
Perdidas en el interior de la vivienda (caldera +15) i				Dfi=	3,3	mca
Número de plantas garantizadas por el suministro				ns≤	1,4	
NOTA:						
En este algoritmo se selecciona entre el punto con más pérdidas +100 o Caldera +150 kP						

Por lo tanto, tendremos que seleccionar un grupo de presión para darle suministro a las 2 últimas plantas.

El siguiente paso es dimensionar el grupo de presión adecuado según las pérdidas de carga acumuladas en el punto mas desfavorable de la red. Teniendo en cuenta que a cada punto de consumo deben llegarle 10 m.c.a., a la caldera 15 m.c.a. y como máximo en cualquier punto deben haber 50 m.c.a.

Para la selección del grupo de presión nos ayudamos del selector que Grundfos tiene en su página web. Indicamos tanto el caudal como la presión que ha de suministrar en nuestro caso 2,33 l/s y 45 m.c.a.

6.2. DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN POR APLICACIÓN DE LAS TABLAS REGLAMENTARIAS

6.2.1. INSTALACIÓN GENERAL

A continuación, se muestran los resultados del cálculo del diámetro de las tuberías siguiendo el método descrito en el apartado 6.1.

6.2.1.1. ACOMETIDA.

Tabla 11. Acometida

MATERIAL	DN	di	m/s	APARATO+TRAMO
PEX	63	51	1,14	Acometidas y otros conductos

6.2.1.2. TUBO DE ALIMENTACIÓN.DISTRIBUIDORES

Tabla 12. Alimentación a distribuidor

MATERIAL	DN	di	m/s	APARATO+TRAMO
PEX	63	51	1,14	Distribuidor principal

6.2.1.3. EQUIPO DE PRESIÓN Y DEPÓSITOS AFCH.

Tabla 13. Grupo de presión

MATERIAL	DN	di	m/s	APARATO+TRAMO
PEX	63	51	1,14	Grupo de Presión

6.2.1.4. BATERÍA DE CONTADORES. CONTADORES. CONTADORES DIVISIONARIOS.

Tabla 14. Batería de contadores

MATERIAL	DN	di	m/s	APARATO+TRAMO
PEX	32	26	1,47	Montante en planta baja+Contador y válvulas

6.2.1.5. TUBOS ASCENDENTES.

Tabla 15. Montante

MATERIAL	DN	di	m/s	APARATO+TRAMO
PEX	32	26	1,47	Columna (montante o descendente)

6.2.2. INSTALACIÓN PARTICULAR

6.2.2.1. DERIVACIONES PARTICULARES DEL SUMINISTRO. RED DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR.

Tabla 16. Derivación particular

MATERIAL	DN	di	m/s	APARATO+TRAMO
PEX	32	26	1,47	Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial

6.2.2.2. DERIVACIONES A APARATOS.

Tabla 17. Derivación a aparato

MATERIAL	DN	di	m/s	APARATO+TRAMO
PEX	16	12	0,88	Lavabo, bidé
PEX	25	20	0,95	Bañera >1,40 m
PEX	16	12	0,88	Inodoro con cisterna
PEX	16	12	1,77	Fregadero doméstico
PEX	16	12	1,33	Lavavajillas doméstico
PEX	16	12	1,77	Lavadero
PEX	20	2	1,77	Lavadora doméstica

6.2.2.3. PÉRDIDA DE CARGA.

Tabla 18. Pérdidas de carga por tramo

Tramo/Aparato	Acumuladas (Pa)
Lavabo, bidé	253.564,1
Lavabo, bidé	253.871,9
Bañera >1,40 m	253.013,6
Inodoro con cisterna	254.692,5
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	247.203,2
Lavabo, bidé	232.895,0
Lavabo, bidé	232.895,0
Bañera >1,40 m	231.924,1
Inodoro con cisterna	233.664,4
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	226.175,1
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	234.970,6
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	224.936,0
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	179.916,3
Tramo a calentador	189.190,5
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	198.647,3
Fregadero doméstico	224.070,8
Lavavajillas doméstico	212.425,3
Lavadero	225.120,2
Lavadora doméstica	224.070,8
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	171.532,1

Columna (montante o descendente)	156.488,8
Montante en planta baja+Contador y válvulas	59.626,8
Distribuidor principal	21.480,2
Grupo de Presión	20.141,9
Acometidas y otros conductos	0,0

6.2.3. SANEAMIENTO Y PLUVIALES

6.2.3.1.1. Bases de cálculo Saneamiento.

El cálculo del saneamiento lo podemos dividir en dos partes, el cálculo de la vacación de agua de lluvia y el cálculo de evacuación de aguas grises y negras. Para el cálculo de las dos nos basaremos en el cálculo descrito por DBHS-5 Salubridad

Empezamos con la red de pequeña evacuación de aguas residuales. Para empezar a dimensionar tenemos que determinar cuántas unidades de desagüe serán necesarias evacuar. Para ello nos ayudaremos de la siguiente tabla:

Documento Básico HS Salubridad
HS 5 Evacuación de aguas

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)		
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público	
Lavabo	1	2	32	40	
Bidé	2	3	32	40	
Ducha	2	3	40	50	
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50	
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3,5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-	
Vertedero	-	8	-	100	
Fuente para beber	-	0,5	-	25	
Sumidero sifónico	1	3	40	50	
Lavavajillas	3	6	40	50	
Lavadora	3	6	40	50	
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

- 3 Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.
- 4 El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.
- 5 Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1, pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Figura 14. Tabla unidades de desagüe según aparato. Fuente: CTE DB HS 5

En nuestra vivienda contamos con un baño completo (lavabo, bidé, bañera e inodoro con cisterna), cocina que cuenta con lavavajillas lavadora y fregadero de cocina y con una galería que cuenta con un lavadero. Esto suma un total de 24 unidades de desagüe por vivienda, 72 unidades de desagüe por piso y 216 unidades de desagüe en el edificio completo.

2. Cálculos

Para determinar los diámetros de ramales, colectores y bajante utilizamos la siguiente tabla para marcar un diámetro mínimo.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Figura 15. Tabla diámetros colectores. Fuente: CTE DB HS 5

Tabla 19. Diámetros Colectores

Aparato	Pendiente	Diámetro mínimo (mm)	Selección (mm)
Inodoro Con fluxómetro	2	50	50
Lavabo	2	50	50
Bidé	2	63	63
Bañera (con o sin ducha)	2	63	75
Ramal colector aparato a bajante	2	63	75
Lavadora	2	50	50
Fregadero De cocina	2	50	50
Lavavajillas	2	63	75
Ramal colector aparato a bajante	2	63	75
Lavabo	2	40	40
Ramal colector aparato a bajante	2	40	40

Tabla 20. Diámetros Aparatos

Aparato	Pendiente	Diámetro mínimo (mm)	Selección (mm)
Inodoro Con fluxómetro	2	110	110
Lavabo	2	32	32
Bidé	2	32	32
Bañera (con o sin ducha)	2	40	40
Lavadora	2	40	40
Fregadero De cocina	2	40	40
Lavavajillas	2	40	40
Lavabo	2	40	40

Marcamos una pendiente del 2% y tenemos que para la cocina garantizaremos un diámetro mínimo de 75mm, para el cuarto de aseo completo 75 mm y para la galería 40 mm . Aguas abajo cuando se juntan todas las bajantes por el techo del aparcamiento se colocarán colectores de 110 mm junto con las tuberías de este tamaño también.

6.2.3.1.2. Bases de cálculo Pluviales

Ahora pasamos a dimensionar la red de pequeñas vacaciones de aguas pluviales, para ello necesitaremos saber la superficie de cubierta en proyección horizontal y según esta elegir el número de suministros necesarios para evacuar el agua.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Figura 16. Tabla número sumideros según area. Fuente: CTE DB HS 5

Para el cálculo de la cubierta en proyección horizontal deberemos medir la superficie de nuestro tejado y a partir de la siguiente figura determinar en qué isoyeta estamos y multiplicar esta superficie por el factor que corresponda entre 100.

Apéndice B. Obtención de la intensidad pluviométrica

- 1 La intensidad pluviométrica i se obtendrá en la tabla B.1 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondientes a la localidad determinadas mediante el mapa de la figura B.1

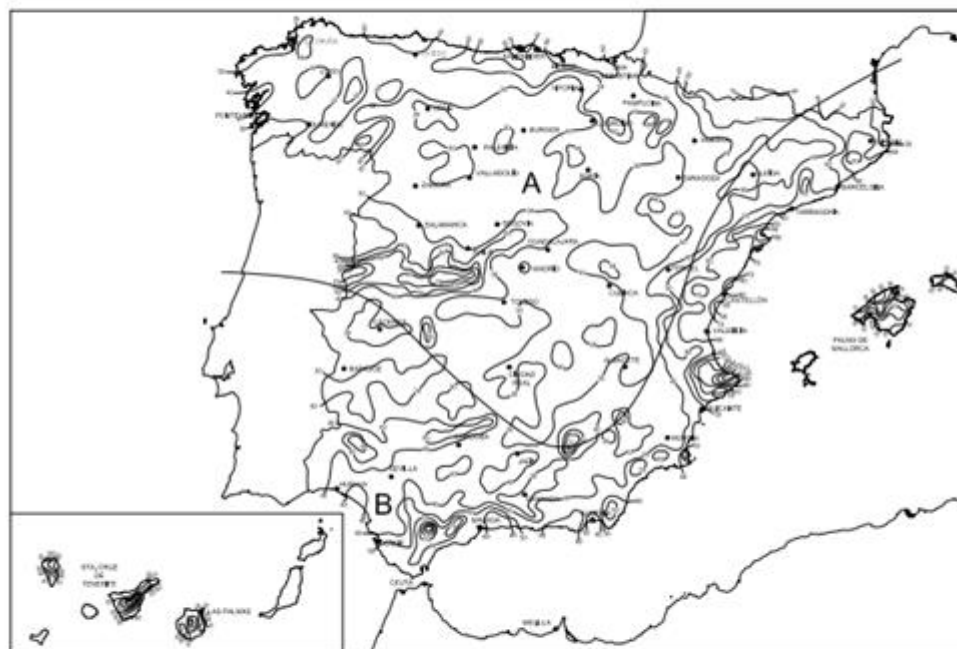


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

		Tabla B.1 Intensidad Pluviométrica i (mm/h)											
Isoyeta		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A		30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B		30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Figura 17. Mapa isoyetas. Fuente: CTE DB

En nuestro caso al encontrarnos localizados en El Campello estamos en la zona B en la isoyeta 50 lo que nos da una intensidad pluviométrica de 110.

Se ha dividido la cubierta total en 9 grandes parcelas los cuales tienen una superficie de cubierta en proyección horizontal de 160,38 m² los dos más grandes y 121,22 m² el más pequeño. Por lo tanto, serán necesarios 3 sumideros por cada grupo.

Ahora se van a dimensionar los canalones, esto se dimensionan a partir de la siguiente tabla que introduciendo la máxima superficie de cubierta en proyección horizontal y la pendiente deseada del canalón nos devuelve el diámetro nominal que ha de tener el canalón.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Pendiente del canalón	Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	1 %	2 %	4 %		
35	45	65	95		100
60	80	115	165		125
90	125	175	255		150
185	260	370	520		200
335	475	670	930		250

Figura 18. Tabla diámetros canalones pluviales. Fuente: CTE DB HS 5

Al ser esta tabla solamente válida para un régimen pluviométrico de 100 mm hora se debe aplicar un factor de corrección a la superficie tal que :

$$f = \frac{i}{100}$$

Siendo:

i: la intensidad pluviométrica a considerar.

Como la intensidad pluviométrica de nuestra zona es 110 $f = 1.1$

Tabla 21. Diámetro canalones.

Área (m ²)	Área Corregida (m ²)	Pendiente (%)	Dmin (mm)	Descogido (mm)
160.38	176,418	0,5	200	200
160.38	176,418	0,5	200	200
121.22	133,342	0,5	200	200

Esto nos arroja unos resultados de tamaño de canalones de 200mm.

Y para finalizar para calcular tanto las bajantes como los colectores de aguas pluviales se utilizarán las siguientes tablas:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Figura 19. Tabla diámetros bajantes pluviales. Fuente: CTE DB HS 5

2. Cálculos

Aunque se hayan considerado 3 grandes zonas, a la hora de dimensionar las bajantes se ha dividido cada zona en 3, y así conseguir 9 zonas que es el número de sumideros y bajantes que tendremos.

Tabla 22. Diámetro bajantes

Área (m ²)	Área Corregida (m ²)	Dmin (mm)	Descogido (mm)
65	71,5	63	75
28,8	31,68	50	75
52	57,2	50	75
65	71,5	63	75
28,8	31,68	50	75
52	57,2	50	75
28,7	31,57	50	75
28,7	31,57	50	75
52,8	58,08	50	75

Se escoge el diámetro de 75mm por ser el más común en el mercado.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Figura 20. Tabla diámetros colectores pluviales. Fuente: CTE DB HS 5

Tabla 23. Diámetros colectores.

Área (m ²)	Área Corregida (m ²)	Pendiente (%)	Dmin (mm)	Descogido (mm)
65	71,5	1	90	90
28,8	31,68	1	90	90
52	57,2	1	90	90
65	71,5	1	90	90
28,8	31,68	1	90	90
52	57,2	1	90	90
28,7	31,57	1	90	90
52,8	58,08	1	90	90
28,7	31,57	1	90	90

Para colectores, con una pendiente del 1% se han escogido colectores de 90 mm.

El tramo final de la instalación de aguas pluviales se hará con un tubo de diámetro 160mm ya que es en el que confluirán todas las bajantes para conducir el agua al sistema de tratamiento.

6.2.3.2. VENTILACIÓN PRIMARIA

Los conductos de ventilación primaria tendrán el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

6.2.4. RECUPERACIÓN

6.2.4.1. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES

Para determinar el tamaño de las depuradoras se tendrá en cuenta el caudal generado en las viviendas de agua residual. Con un caudal por persona de 150 l/día con 45 personas tenemos un caudal de 6750 l/día.

Para ello escogemos una depuradora ROX 50 de marca ROMEVA la cual tiene un caudal de 7,5 m³/día.

6.2.4.2. DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO DE AGUAS RECUPERADAS.

Contamos con dos depósitos de almacenamiento los cuales serán del siguiente tamaño.

$$V_d = Q \cdot t \cdot 60$$

Siendo

V_d: volumen del depósito

Q: Caudal

t: tiempo de autonomía, 15 min.

En este caso es un volumen de 674 l. Como tenemos 2 sistemas de tratamiento de aguas colocaremos 2 depósitos para cubrir este volumen.

6.2.4.3. EQUIPO DE PRESIÓN Y DEPÓSITOS (EN SU CASO), AGUAS RECUPERADAS.

Para el equipo de presión seguimos el mismo método que en el apartado 6.1.

En este caso el punto más desfavorable se encuentra en la tercera planta, unas pérdidas de fricción de 23 m.c.a. y una presión de suministro mínima de 10 m.c.a.

La altura aportada por la bomba deberá ser:

$$h_b = h_s + h_g + h_f$$

Siendo:

h_b: Altura aportada por la bomba

h_s: Presión de suministro mínima

h_g: Altura geométrica

h_f: Pérdidas por fricción en el punto más desfavorable.

Con esto obtenemos que la bomba tendrá que aportar una altura de 45 m.c.a. con un caudal de 2.69 m³/h.

7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS INSTALACIÓN RITE

7.1. CÁLCULO DE LAS REDES DE CONDUCTOS DE AIRE

Primero empezamos con la caracterización de la vivienda para ello utilizamos la siguiente tabla para determinar los caudales mínimos a evacuar de cada local seco o húmedo.

Tipo de vivienda	Caudal mínimo q_v en l/s				
	Locales secos ^{(1) (2)}			Locales húmedos ⁽²⁾	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores ⁽³⁾	Mínimo en total	Mínimo por local
0 ó 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

(1) En los locales secos de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor

(2) Cuando en un mismo local se den usos de local seco y húmedo, cada zona debe dotarse de su caudal correspondiente

(3) Otros locales pertenecientes a la vivienda con usos similares (salas de juego, despachos, etc.)

Figura 21. Tabla caudal mínimo según local. Fuente: CTE DB HS 3

En nuestro caso como contamos con 9 viviendas y cada vivienda está compuesta de 4 dormitorios, un comedor, una cocina y 2 baños. Para esta distribución tenemos que la mínima extracción por locales húmedos es de 33l/s. En nuestro caso se ha mayorado por razones de diseño hasta los 37.5l/s. Esto nos obliga a que, por los locales secos, dormitorio principal, resto de dormitorios y comedor debamos ajustar el caudal que ha de incorporarse. Hemos decidido que para tanto el dormitorio principal como para el salón el caudal de impulsión sea de 12.5l/s y para el resto de los dormitorios sea de 4.17l/s.

7.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL FLUIDO: DENSIDAD, COMPOSICIÓN, TEMPERATURA VISCOSIDAD, OTROS

7.1.2. DISTRIBUCIÓN.

Las viviendas se distribuyen de la siguiente forma:

Impulsión: En la impulsión tenemos el dormitorio principal, los 3 dormitorios secundarios y el salón.

Extracción: Se extrae el aire tanto por los baños como por la cocina.

El intercambiador de calor ira colocado en un pequeño armario

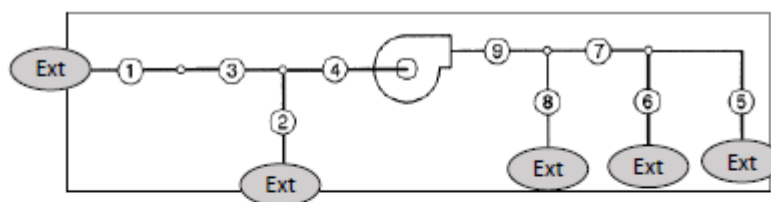
7.1.3. CAUDALES, DIÁMETROS Y CAÍDAS DE PRESIÓN POR TRAMO DE CONDUCTO

Para el cálculo de caídas de presión, caudales y diámetros utilizamos la herramienta desarrollada por el Dept. Termodinámica Aplicada de la UPV DUCTO.



Figura 22. Programa DUCTO utilizado para el cálculo. Fuente: CTE DB HS 3

Este programa sigue el siguiente método de cálculo, una vez dimensionada la red calcula las pérdidas de carga que la parte antes del ventilador y de la parte después del ventilador. Después de esto plantea todas las ecuaciones posibles que pueda recorrer el aire desde un punto de extracción hasta un punto de impulsión, por lo tanto, la presión aportada por el ventilador P_t debe satisfacer todos los escenarios posibles. A continuación, se muestra un esquema de cómo sería el cálculo.



$$\left\{ \begin{array}{l} P_t = \Delta p_1 + \Delta p_3 + \Delta p_4 + \Delta p_9 + \Delta p_7 + \Delta p_5 \\ P_t = \Delta p_1 + \Delta p_3 + \Delta p_4 + \Delta p_9 + \Delta p_7 + \Delta p_6 \\ P_t = \Delta p_1 + \Delta p_3 + \Delta p_4 + \Delta p_9 + \Delta p_8 \\ \\ P_t = \Delta p_2 + \Delta p_4 + \Delta p_9 + \Delta p_7 + \Delta p_5 \\ P_t = \Delta p_2 + \Delta p_4 + \Delta p_9 + \Delta p_7 + \Delta p_6 \\ P_t = \Delta p_2 + \Delta p_4 + \Delta p_9 + \Delta p_8 \end{array} \right.$$

Figura 23. Programa DUCTO utilizado para el cálculo. Fuente: ASHRAE

Sabiendo el funcionamiento del programa introducimos la distribución del sistema de ventilación, los caudales que se desea hacer pasar por cada una de las rejillas y las pérdidas de carga de cada rejilla. Con estos datos y el sistema de cálculo descrito anteriormente se nos arrojan los siguientes resultados.

Tabla 24. Tramos conductos ventilación

Tramo	Diámetro (m)	Caudal (m ³ /s)	Velocidad (m/s)	Pa/m	Pa
I1	0,12	135	3,32	1,494	6,76
I2	0,11	72	2,09	0,718	11,12
I3	0,08	63	3,51	2,711	8,35
I4	0,08	45	2,48	1,466	4
I5	0,08	27	1,47	0,56	9,09
X1	0,13	135	2,83	1,012	8,8
I1	0,13	135	2,83	1,012	11,88
I2	0,09	42	1,83	0,718	6,79
I3	0,11	93	2,72	1,16	3,88
I4	0,1	73	2,57	1,171	1,78
I5	0,1	56	1,97	0,726	0,83
I6	0,06	21	2,02	1412	9,34
I7	0,06	17	1,64	0,971	8,55
I8	0,06	18	1,74	1,074	7,38
I9	0,09	38	1,67	0,606	2,04
X1	0,13	135	2,83	1,012	8,8
			Impulsión	Extracción	

7.1.4. ELEMENTOS DE REGULACIÓN

El recuperador de calor cuenta con un sistema de regulación manual interno el cual será fácilmente accesible para poder modificar o calibrar el caudal del recuperador.

Las rejillas higroregulables tendrán un sistema el cual detectará la humedad del interior del baño y según está abrirán más o menos el paso de aire.

7.1.5. CAUDALES, CAÍDAS DE PRESIÓN Y POTENCIA ESPECÍFICA POR CIRCUITO.

El circuito de extracción tras llegar a un caudal de 135 m³ hora con unas pérdidas de presión de 53,23 Pa.

El circuito de impulsión trasegar a un caudal de 135 m³ hora con unas pérdidas de presión de 51,94 Pa.

7.1.6. ELEMENTOS DE PRESURIZACIÓN

El elemento que va a aportar la presión dentro del sistema es un recuperador de calor. Para su selección debemos tener en cuenta el caudal total que va a trasegar y el total de las pérdidas de carga que van a producirse a lo largo del circuito. Para ello utilizamos también el programa DUCTO. El caudal total lo conocemos que será $135 \text{ m}^3/\text{h}$ y las pérdidas de carga serán 53.23Pa .

7.1.7. AISLAMIENTO

Para el aislamiento de los conductos de ventilación se utiliza lana de vidrio. El RITE nos indica que las pérdidas de calor en cualquier conducción no deben superar el 4%, para ello especifica unos espesores mínimos para el aislamiento según el diámetro de nuestra conducción. Para nuestras conducciones que están comprendidas entre 60 y 130 mm se nos exige un diámetro mínimo de entre 40 y 50 mm y para unificar solamente utilizaremos el de mayor espesor.

Para el cálculo de las pérdidas de temperatura utilizaremos el programa de cálculo de aislamiento AISLAM.

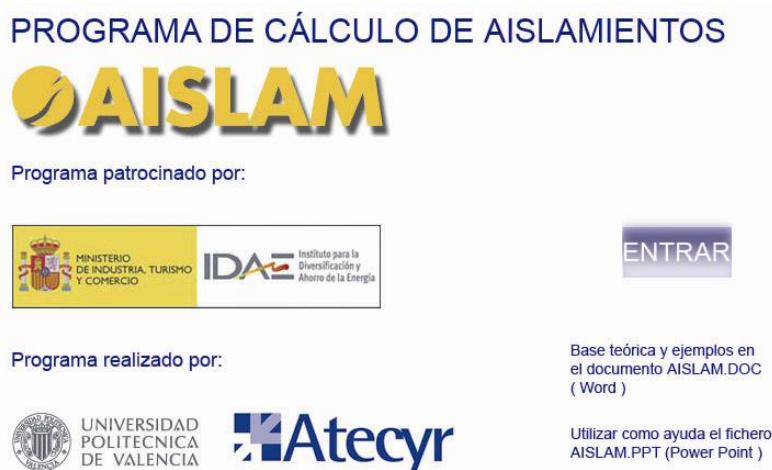


Figura 24. Programa Aislam utilizado para el cálculo.

Impulsión:

Para los conductos de DN 150 mm el flujo de calor es el siguiente. Se ha considerado una temperatura interior de 10 grados por lo que no sobrepasa el límite Marcado por el RITE del 4% de perdidas.

La temperatura al final del conducto es $11,428 \text{ }^\circ\text{C}$
 Resistencia térmica lineal $1,972 \text{ m}^2\text{C/W}$
 Densidad lineal $7,61 \text{ W/m}$ Flujo calor total 58 W

Figura 25. Resultados Aislam.

Para los conductos de DN 125 mm el flujo de calor es el siguiente. Se ha considerado una temperatura interior de 18 grados por lo que no sobrepasa el límite Marcado por el RITE del 4% de perdidas.

La temperatura al final del conducto es 18,319 °C
Resistencia térmica lineal 2,217 m°C/W
Densidad lineal 3,16 W/m Flujo calor total 9 W

Figura 26. Resultados Aislam.

Para los conductos de D 100 mm el flujo de calor es el siguiente. Se ha considerado una temperatura interior de 18 grados por lo que no sobrepasa el límite Marcado por el RITE del 4% de pérdidas.

La temperatura al final del conducto es 18,435 °C
Resistencia térmica lineal 2,533 m°C/W
Densidad lineal 2,64 W/m Flujo calor total 3 W

Figura 27. Resultados Aislam.

Extracción:

Para los conductos por los cuales pase el aire directamente extraído de la vivienda no será necesario aislamiento ya que estará a la misma temperatura dentro y fuera de la instalación. Una vez traspasado el intercambiador de calor es cuando nos hará falta.

Para el conducto de D 100 mm el flujo de calor es el siguiente. Se ha considerado una temperatura interior de 17 grados por lo que no sobrepasa el límite Marcado por el RITE del 4% de pérdidas.

La temperatura al final del conducto es 17,634 °C
Resistencia térmica lineal 1,972 m°C/W
Densidad lineal 4,06 W/m Flujo calor total 26 W

Figura 28. Resultados Aislam.

7.2. SELECCIÓN DE LAS UNIDADES TERMINALES.

7.2.1. REJILLAS DE IMPULSIÓN.

Las rejillas de impulsión que vamos a escoger por catálogo serán las que sean capaces de impulsar un caudal de 15 m³/h y de 45 m³/h.

7.2.2. REGULADORES DE CAUDAL VARIABLE.

En el baño se van a instalar unas rejillas higrorregulables que deberán ser capaces de extraer 45 m³/h.

7.2.3. REJILLAS DE TOMA DE AIRE EXTERIOR.

La rejilla deberá ser capaz de aspirar un caudal de aire igual a 135 m³/h.

7.3. AGUA CALIENTE SANITARIA.

Para el cálculo de todo el sistema se ha utilizado el programa CHEQ4 del IDAE para la validación del cumplimiento del HE4.



Figura 29. Programa CHEQ4 utilizado para el cálculo.

7.3.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ELEGIDO.

Se ha escogido un sistema de calentamiento de agua mediante captadores solares, se ha tomado de referencia el sistema AuroFLOW de Vaillant. Además, para evitar el sobrecalentamiento se instala el sistema Drain-Back.

7.3.2. TEMPERATURA MÍNIMA DEL AGUA DE LA RED

La temperatura mínima del agua de la red se establece en 60 °C.

7.3.3. TEMPERATURA DE PREPARACIÓN Y DISTRIBUCIÓN.

La temperatura de preparación y distribución se establece según las medidas adoptadas para la prevención de la legionela. Se establece que debe ser superior a los 70°

7.3.4. ZONA CLIMÁTICA, CONTRIBUCIÓN SOLAR.

Provincia	Municipio	Zona climática	Latitud
Alicante/Alacant	Campello (el)	Zona V	38° 25'

	Rad(MJ/m2)	T.Red (°C)	T.Amb (°C)
Enero	9,4	10,9	11,4
Febrero	12,6	11,9	12,2
Marzo	16,9	12,9	13,6
Abril	22,1	13,9	15,5
Mayo	24,9	15,9	18,4
Junio	27,5	17,9	22,0
Julio	27,8	19,9	24,8
Agosto	24,6	19,9	25,3
Septiembre	19,6	18,9	23,0
Octubre	14,4	15,9	18,9
Noviembre	10,1	12,9	14,8
Diciembre	8,2	11,9	11,9
Promedio	18,2	15,2	17,7

Mapa provincia

Altura municipio seleccionado (m)
25

Altura de la instalación (m)
25

Figura 30. Tabla zona climática. Fuente:CHEQ4

7.3.5. CÁLCULO DE LA DEMANDA HE4.

CONSUMO MÚLTIPLE				
	Viviendas	Dormitorios	Personas	Litros/día
Tipo A	<input type="text" value="9"/>	<input type="text" value="4"/>	45,0	1.197
Tipo B	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0,0	0
Tipo C	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0,0	0
Tipo D	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0,0	0
Demanda calculada (l/día a 60 °C)		1.197		

Figura 31. Tabla cálculo de demanda. Fuente:CHEQ4

7.3.6. PERDIDAS POR ORIENTACIÓN, INCLINACIÓN Y SOMBRAS.

CAMPO DE CAPTADORES					
Núm. captadores	<input type="text" value="12"/>	Captadores en serie	<input type="text" value="1"/>	Pérdidas sombras (%)	<input type="text" value="5"/>
Orientación (°)	<input type="text" value="0"/>	Inclinación (°)	<input type="text" value="38"/>	Área total captadores (m2)	28,22

Figura 32. Tabla información captadores. Fuente:CHEQ4

7.3.7. CAPTACIÓN SOLAR

7.3.7.1. SELECCIÓN DE CAPTADORES

Los captadores seleccionados son los Vaillant VFK 135 VD. Con las siguientes características:

Área (m2)	2,352
n0 (-)	0,814
a1 (W/m2K)	2,645
a2 (W/m2K2)	0,033
Qtest(l/hm2)	21,42
k50	0,87
Laboratorio	TÜVRheinland
Certificación	NPS-12719

Figura 33. Tabla características captadores. Fuente:CHEQ4

7.3.7.2. DISPOSICIÓN DE LOS CAPTADORES

La disposición de los captadores será una disposición en 3 grupos de 4 captadores cada uno puestos en paralelo.

7.3.7.3. ACUMULADOR SOLAR

Existirán dos acumuladores solares de 1000l cada uno. dispuestos en la planta baja del edificio. En relación $\frac{Vol}{Area}$ tenemos $70.86 \frac{l}{m^2}$.

7.3.7.4. COBERTURA SOLAR

Con este sistema conseguimos una cobertura solar del 74%.

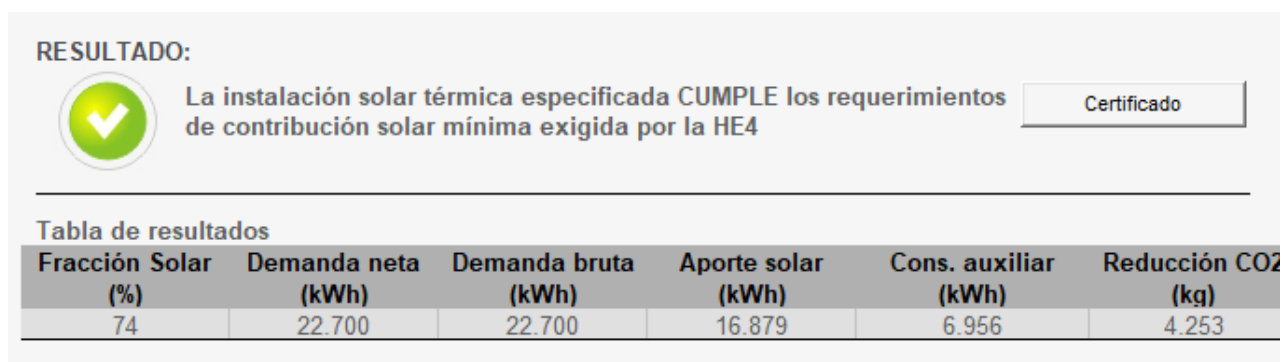


Figura 34. Tabla resultados cobertura solar. Fuente: programa CHEQ4

7.3.7.5. PROTECCIÓN CONTRA HELADAS

El sistema Drain-Back será el encargado de proteger contra heladas.

7.3.7.6. PROTECCIÓN CONTRA ESTANCAMIENTO Y SOBREPRESIONES

El sistema Drain-Back será el encargado de proteger contra estancamientos y sobre presiones.

7.3.7.7. SISTEMA DE INTERCAMBIO

Habrà dos sistemas de intercambio para aprovechar toda la energía calorífica posible. Ambos sistemas contarán con intercambiadores de placas de 16 kW determinado por el sistema auroFLOW.

7.3.7.8. ELEMENTOS DEL CIRCUITO PRIMARIO

- Captadores solares
- Entramado de tuberías (CU 18x1 mm)
- Bomba de recirculación de los captadores
- Intercambiadores de placas
- Depósito de reserva Drain-Back 40L.
- Válvulas de 3 vías
- Válvulas antirretorno
- Válvulas de corte

7.3.7.9. ELEMENTOS DEL CIRCUITO SECUNDARIO

- Entramado de tuberías (CU 22x1 mm)
- Depósitos acumuladores
- Bombas impulsoras deposito-vivienda
- Intercambiadores de placas
- Bomba recirculación vivienda-intercambiador
- Válvulas de 3 vías
- Válvulas antirretorno
- Válvulas de corte

7.3.8. CONSUMOS.

Para el consumo de ACS seguimos lo indicado en el DB-HE Anejo F en este nos dice que se considerará un consumo de 28 l/día por cada persona.

Además, operando con las siguientes dos tablas conseguimos el consumo total del edificio:

Tabla a-Anejo F. Valores mínimos de ocupación de cálculo en uso residencial privado

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	≥6
Número de Personas	1,5	3	4	5	6	6	7

Tabla b-Anejo F. Valor del factor de centralización en viviendas multifamiliares

Nº viviendas	N≤3	4≤N≤10	11≤N≤20	21≤N≤50	51≤N≤75	76≤N≤100	N≥101
Factor de centralización	1	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70

Figura 35. Tabla cálculo consumos. Fuente: CTE

Como nuestro edificio tiene un total de 10 viviendas con cuatro dormitorios por vivienda esto nos arroja un resultado de 133l/día

7.3.9. SIMULTANEIDAD HS3.

Los cuartos con instalaciones de bombeo serán estancos y con una rejilla de ventilación directamente al exterior.

7.3.10. PERFIL DE CONSUMO HORARIO.

El perfil de consumo horario se ha extraído de la página web de Grundfos al dimensionar el grupo de presión y es el siguiente:

7.3.11. DEPÓSITOS ACUMULADORES.

Para los depósitos acumuladores de ACS se ha estimado un volumen total de depósitos de 2000 l. Nuestro sistema cuenta con 2 acumuladores por lo que tendrá cada uno 1000l. Esto da un volumen por vivienda de 211 l lo que es adecuado.

7.3.12. TUBERÍAS

El sistema de tuberías de ACS dentro de la vivienda tendrá los mismos elementos que el sistema de AFCH calculado en el punto 6, con la salvedad de que el sistema de ACS no cuenta ni con tubo de acometida, batería de contadores ni montantes.

El sistema de tuberías que conduce el agua desde el intercambiador de los captadores hasta cada vivienda serán tuberías Cu22x1 y las que transportan el fluido hasta los captadores serán Cu18x1 tal y como está escrito por Vaillant en su sistema auroFLOW.

7.3.13. AISLAMIENTO TÉRMICO. PERDIDAS.

Para este cálculo utilizaremos el programa de cálculo de aislamiento AISLAM

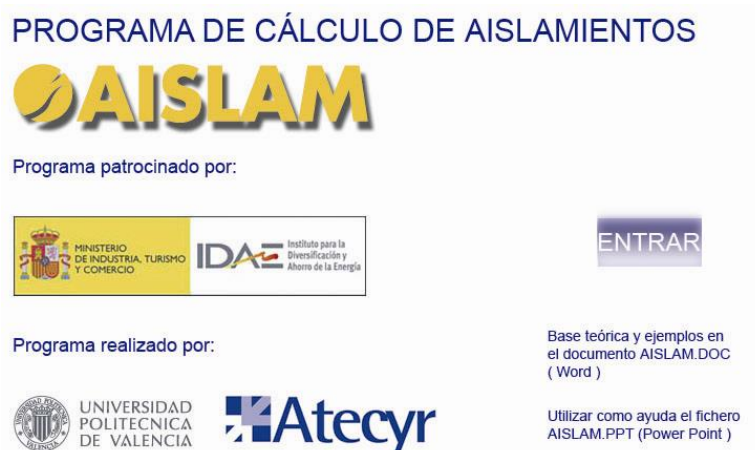


Figura 36. Programa Aislam utilizado para el cálculo.

Para la tubería Cu22 del sistema de ACS obtenemos los siguientes resultados con una coquilla de aislamiento de 20mm de poliestireno tipo V.

La temperatura al final de la tubería es 59,544 °C
Resistencia térmica lineal 5,386 m°C/W
Densidad lineal 9,28 W/m Flujo calor total 601 W

Figura 37. Resultados del programa Aislam utilizado para el cálculo.

Para la tubería Cu18 del sistema de ACS obtenemos los siguientes resultados con una coquilla de aislamiento de 20mm.

La temperatura al final de la tubería es 59,882 °C
Resistencia térmica lineal 6,033 m°C/W
Densidad lineal 8,29 W/m Flujo calor total 99 W

Figura 38. Resultados del programa Aislam utilizado para el cálculo.

7.3.14. BOMBAS DE RECIRCULACIÓN.

Estas bombas vienen definidas por el sistema instalado.

El sistema cuenta con 4 sistemas de bombeo. La bomba encargada de recircular el sistema de captadores, la encargada de llevar el agua caliente a los depósitos, la que impulsa el agua desde los depósitos hasta las viviendas y la que recircula el agua desde las viviendas de vuelta al depósito.

7.3.15. CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA

Con el programa CTE2019 Lider-Calener obtenemos la siguiente certificación energética:

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

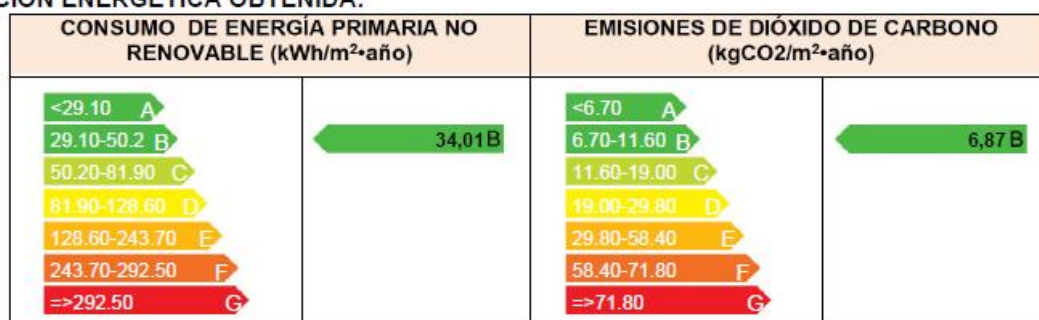


Figura 39. Resultados del programa CTE Líder-Calener utilizado para el cálculo.

7.3.16. DEMANDA ENERGÉTICA

Con el programa CTE2019 Lider-Calener obtenemos la siguiente demanda energética:

Demandas energéticas de calefacción y de refrigeración*

D _{cal}	<input type="text" value="0,09"/>	kWh/m ² año	D _{cal,lim}	<input type="text" value="15,00"/>	kWh/m ² año	<input type="text" value="Sí cumple"/>
D _{ref}	<input type="text" value="7,91"/>	kWh/m ² año	D _{ref,lim}	<input type="text" value="20,00"/>	kWh/m ² año	<input type="text" value="Sí cumple"/>
Consumo de energía primaria no renovable*						
C _{ep}	<input type="text" value="34,01"/>	kWh/m ² año	C _{ep,lim}	<input type="text" value="45,81"/>	kWh/m ² año	<input type="text" value="Sí cumple"/>

D _{cal}	Demanda energética de calefacción del edificio objeto
D _{ref}	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto
D _{cal,lim}	Valor límite para la demanda energética de calefacción según el apartado 2.2.1.1.1 de la sección HE1
D _{ref,lim}	Valor límite para la demanda energética de refrigeración según el apartado 2.2.1.1.1. de la sección HE1
C _{ep}	Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto
C _{ep,lim}	Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable según el apartado 2.2.1 de la sección HE0

Figura 40. Resultados del programa CTE Líder-Calener utilizado para el cálculo.

III. PLIEGO DE CONDICIONES

8. PLIEGO DE CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

8.1. CALIDAD DE MATERIALES.

Todos los materiales utilizados en esta instalación deberán ser de calidad y se exigirá que cumplan las condiciones descritas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y otras disposiciones vigentes encontró a materiales para la construcción.

Los materiales para utilizar podrán ser sometidos a ensayos con la finalidad de comprobar su calidad. En caso de querer realizar una prueba fuera de las esenciales deberá ser aprobada por el director técnico sabiendo que todo material que no pase esta prueba será rechazado.

8.1.1. CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

8.1.1.1. DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Siguiendo la ITC-BT-15 las derivaciones individuales están constituidas por:

- Conductores aislados en tubos empotrados
- Conductores aislados en tubos enterrados
- Conductores aislados en tubos de montaje superficial
- Conductos aislados en el interior de canales protectores
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas las cuales deben cumplir UNE-EN 60439-2

Todos estos elementos contarán con declaración de prestaciones por estar bajo el reglamento de productos para la construcción.

Los conductores que se van a utilizar serán de cobre, aislados y unipolares con tensión de aislamiento de 600/1KV. serán no propagadores de incendio y con opacidad y emisión de humos reducida.

8.1.1.2. INSTALACIONES INTERIORES

Estos cumplirán la ITC-BT-19, serán de cobre, aislados e irán instalados según plano, memoria y cálculos. Siempre cumpliendo con ITC-BT-20.

8.1.2. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Para conductores de protección será posible utilizar conductores aislados o conductores separados desnudos.

Se seguirá lo especificado en la norma UNE-HD 60364-5-54. En caso de no formar parte de la canalización de alimentación deberán ser de cobre, si cuentan con una protección mecánica tendrán una sección de 2,5 mm² y si no deberán ser de 4 mm cuadrados. En caso de que el conductor de protección sirva para varios circuitos el dimensionamiento de la sección será en función de la mayor sección del conductor de fase y siguiendo la ITC BT 19.

8.1.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Cuando exista conductor neutro se identificará con el color azul, al conductor de protección con el color verde y a los conductores de fase con el color negro o con el marrón. Todo según ITC-BT-19.

8.1.4. TUBOS PROTECTORES.

Los tubos estarán de acuerdo a las siguientes normas:

- UNE-EN-61386-2-1 sistemas tubos rígidos.
- UNE-EN-61386-2-2 sistemas tubos curvables
- UNE-EN-61386-2-3 sistemas tubos flexibles
- UNE-EN-61386-2-4 sistemas tubos enterrados.

Y según el tipo de instalación cumplirán también las características mínimas exigidas en la ITC-BT-21.

Deberán cumplir las características de la siguiente tabla.

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D > 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Figura 41. Características de los tubos de la instalación eléctrica. Fuente: REBT ITC BT 21

8.2. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

8.2.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

Los tubos se instalarán siguiendo la ITC BT 21.

La cual tiene en cuenta las siguientes prescripciones:

-La instalación de los tubos discurrirá paralelo a las aristas de la pared de forma vertical u horizontal.

-Los tubos se deberán unir mediante accesorios adecuados para cada tipo de tubo

-Si se tiene que realizar cualquier tipo de doblez en el tubo para salvar un giro estos deberán ser continuos y no permitir reducciones de sección. El radio de estas curvas se determinará según UNE EN 61386-2.

-Para el fácil mantenimiento y reparación de la instalación la introducción y retirada de conductores dentro de tubos ya instalados deberá ser fácil. Para ello se instalarán registros o cajas

de derivación o empalme como máximo cada 15 m y el número de curvas permitidas entre cada registro será de 3.

-La colocación de conductores seguirá las instrucciones detalladas en la ICT BT 20.

8.2.2. MONTAJE FIJO EN SUPERFICIE

-Los tubos se aconseja instalarlos a 2,5 m sobre el suelo.

-En caso de haber intersección de tubos estos deberán interrumpirse con una distancia de 5 centímetros entregada extremo.

-La desviación del tubo no será superior al 2% en alineaciones rectas.

-Los tubos están fijados por abrazaderas o bridas protegidas contra la corrosión y como máximo la distancia entre bridas será de 0,5 m.

-Los tubos deberán adaptarse a la superficie en la que se instalen.

8.3. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

8.3.1. VERIFICACIONES PREVIAS

Toda instalación eléctrica se verificará antes de su puesta en servicio según la norma UNE-HD 60364-6.

Estas verificaciones se van a realizar en dos fases:

La fase de verificación por examen, en la cual no es necesario tomar medidas, en la cual se realizan los ensayos sin tensión necesarios para comprobar si el material eléctrico cumple con lo dicho en el proyecto o memoria técnica, si el material se ha instalado según reglamento y lo que nos indica el fabricante, y por último que el material no tiene daños que puedan poner en peligro la instalación y a los usuarios.

Para todo esto se deberán tener en cuenta los siguientes pasos:

-Existencia de medidas de protección contra contactos directos

-Existencia de medidas de protección contra fallos del aislamiento

-Existencia de dispositivos de protección

-Presencia de cortafuegos

-Identificación de los circuitos

-Buena conexión de los conectores

-La buena accesibilidad para un funcionamiento y mantenimiento de la instalación cómodo.

La segunda parte es la verificación por ensayo la cual se describe en la ITC BT 18 e ITC BT 19. Para esta segunda fase serán necesarios equipos de medición los cuales verificarán lo siguiente:

-Medida de resistencia del aislamiento de los conductores

-Medida de continuidad de conductores de protección

-Medida de las corrientes de fuga

-Medida de resistencia del aislamiento de suelos y paredes

-Comprobación de la intensidad de disparo de los diferenciales

8.3.2. INSPECCIONES

Toda instalación eléctrica de baja tensión debe tener inspecciones hechas por un organismo de control para asegurar el cumplimiento del reglamento. Tendrán lugar inspecciones iniciales y periódicas.

Las inspecciones iniciales se realizarán una vez ejecutada la instalación en los siguientes lugares:

Tabla 25. Inspecciones a locales

Locales de pública concurrencia	Todos
Locales con riesgo de incendio o explosión, de clase 1	Todos excepto garajes de menos de 25 plazas
Locales mojados	P>25 kW

Y las inspecciones periódicas constarán de una inspección cada 5 años a las instalaciones de baja tensión que requirieron inspección inicial.

8.4. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

Siempre antes de realizar cualquier trabajo de mantenimiento deberá ser sin tensión con la verificación de aparatos de medición.

No se realizarán modificaciones ni reparaciones en la instalación sin un instalador especializado.

Igualmente, el mantenimiento y reparación de equipos existentes en la instalación deberá ser realizada por empresas o instaladores competentes.

Para el mantenimiento y reparación se utilizarán guantes y herramientas aislantes.

Todos los aparatos eléctricos que se utilicen deberán conectarse a tierra y tener un aislamiento de grado dos o alimentarse con tensiones inferiores a 50 V .

Antes de volver a establecer el servicio se comprobará que no existe ningún peligro.

Todos los aparatos de protección se colocarán en posición de apertura con la prohibición de manipularse.

Después de terminar el mantenimiento o reparación se limpiarán de polvo todos los cuadros eléctricos.

8.5. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN QUE DEBE DISPONER EL TITULAR. AUTORIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.

Todas las instalaciones deberán realizarse por instaladores autorizados cómo se hace referencia en la ITC BT 03

Se deberá tener una licencia de instalación autorizada por el municipio y un certificado de instalación de baja tensión autorizado por la Generalitat para la puesta en marcha de la obra.

9. PLIEGO DE CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA DE AGUA Y RECUPERACIÓN DE AGUAS

9.1. ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS.

- Tuberías de la instalación particular de poliestireno expandido conforme a UNE EN ISO 15875-2:2004 de marca Uponor modelo Aqua Pipe o equivalente. Con un rango de diámetros de 16mm a 63mm de DN. Con una resistencia al fuego C-s1-d0, según UNE-EN 13501-1.
- Grupo de presión para abastecimiento de agua marca Grundfos modelo HYDRO MULTI-E 2 CME 10-2 o equivalente para un caudal de 8.4 m³/h y presión 45 m.c.a.
- Batería de contadores conforme a UNE 53943:2017 marca Italsan o equivalente, de material PP-R según UNE 53972:2020.
- Sistema de colectores marca Uponor o equivalente de PEX conforme a EN UNE ISO 15875-3.
- Filtros conforme a CTE-DB-HS-4 marca Culligan modelo EASY MAX o similar. Filtro tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable, baño de plata y autolimpiable.
- Codos conforme a UNE-EN ISO 15875-3:2004 de marca Uponor modelo Q&E o similar.
- Válvulas de retención con presión máxima de 16 bar, rango de funcionamiento de temperaturas de -10 °C hasta 90 °C y material conforme a UNE-EN 12164:2017 y UNE-EN 12165:2017 de marca Standart Hidraulica modelo NY o similar.
- Canalón circular de PVC de diámetro 200 mm de Unión pegada con adhesivo para la recogida de aguas con piezas preformadas. Según UNE EN 607.
- Bajantes de aguas pluviales de PVC de diámetro 75 mm según UNE EN 621:2006.
- Bajantes de aguas residuales de PVC de diámetro 110 mm según une en 13476-3:2019
- Tubería enterrada de PVC de diámetro 160 según UNE-EN 1401-1:2020
- Depuradora de aguas residuales según norma UNE-EN 12566-3:2017.
- Tubería de pequeña evacuación de PVC de diámetro de 32 a 75mm según UNE-CEN/TS 1329-2:2021.

Todos los elementos deben contar con su marcado CE correspondiente.

9.2. REQUISITOS EXIGIDOS A LA EMPRESA INSTALADORA.

Todo el sistema de tuberías tendrá resistencia mecánica y el conjunto será estanco.

9.3. NORMAS DE EJECUCIÓN TÉCNICA DE LAS INSTALACIONES.

9.3.1. FONTANERÍA

Las tuberías en las que se prevea una dilatación por efecto del calor considerable se han de instalar de manera que permitan el desplazamiento mediante un brazo flexible. Como en las siguientes figuras según la dirección de la dilatación.

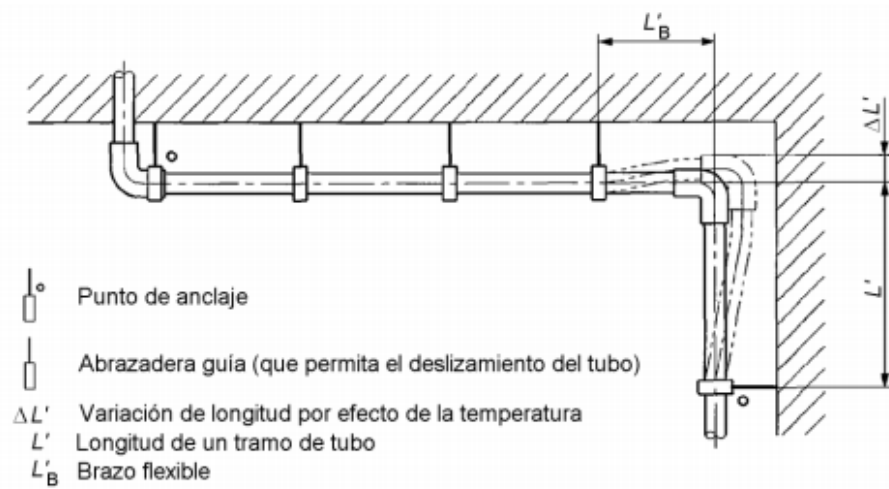


Figura 3 – Compensación de las variaciones de longitud por efecto de la temperatura, $\Delta L'$, mediante un brazo flexible, L'_B

Figura 42. Instalación tuberías sobre la pared. Fuente: CTE

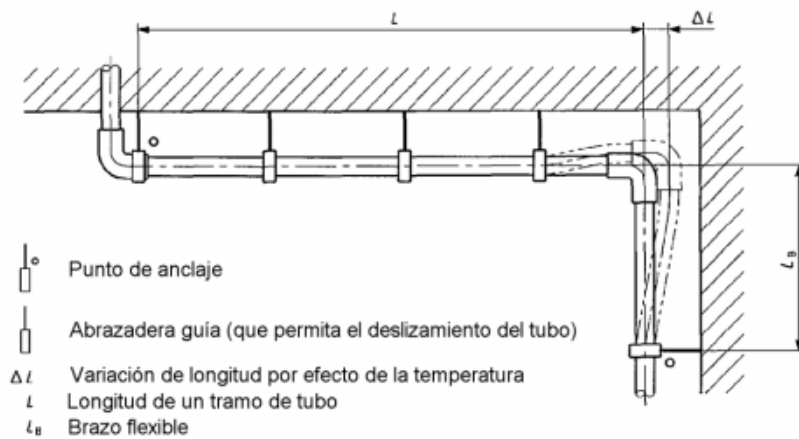


Figura 2 – Compensación de las variaciones de longitud por efecto de la temperatura, ΔL , mediante un brazo flexible, L_B

Figura 43. Instalación tuberías sobre la pared. Fuente: CTE

En caso de tener que cortar tubos se utilizarán herramientas recomendadas por el fabricante.

En caso de accesorios de PVC-C que requieran cola o adhesivos para unirse deberán seguirse las instrucciones del fabricante, generalmente las siguientes:

- Solamente utilizar adhesivos, encolados o limpiadores recomendados por el fabricante.
- Tener en cuenta la caducidad del adhesivo.
- Utilizar en espacios bien aireados, guardar en recipientes pequeños y cerrarlos justo después de su utilización para evitar la evaporación y que las etiquetas de agentes peligrosos y precauciones estén visibles a la hora de utilizarlos.
- No diluir los adhesivos.

Si se tuviese que pintar la tubería o cualquier accesorio consultar al fabricante de los materiales plásticos sobre la pintura idónea a utilizar.

9.3.2. SANEAMIENTO

Para la instalación de los canalones, bajantes y colectores se seguirá la norma UNE-53944: Plásticos. Sistemas de evacuación de agua (a baja y a alta temperatura) incluyendo sistemas sifónicos, en el interior de la estructura de los edificios y para canalones y bajantes pluviales en el exterior.

Aguas residuales:

Las uniones de desagües hacia las bajantes nunca deben tener una inclinación menor a 45°.

Las bajantes se realizarán sin desviaciones ni retranqueos

En nuestro caso al tener colectores colgados las bajantes deben conectarse a estos mediante piezas especiales no con simples codos.

Todos los sifones individuales serán accesibles desde el local en el que estén instalados.

En un mismo punto nunca habrá más de 2 colectores

Estos sifones individuales tendrán en el fondo un tapón roscado como dispositivo de registro, el cual estará lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato o en su defecto en el mismo aparato sanitario.

En pequeña evacuación para hacer pasos a través de forjados, o cualquier elemento estructural, se utilizará un contra tubo del material adecuado con una holgura mínima de 10 mm que deberá ser recatada con masilla asfáltica.

La ventilación primaria en bajantes residuales se hará lo más próxima posible a la bajante.

Para la conexión entre ventilación y bajante se utilizarán accesorios del mismo material que la bajante con la finalidad de garantizar la absorción de las dilataciones que se produzcan en las dos conducciones. en todo caso esta conexión se realizará en sentido inverso del flujo del agua para evitar una posible contaminación en la red de ventilación.

Aguas pluviales:

Las bajantes se realizarán sin desviaciones ni retranqueos

Los canalones se instalarán con una pendiente mínima del 0,5%.

Las bajantes deberán estar fijadas a la obra con elementos de agarre entre forjados.

Las bajantes estarán en todo caso separadas de los paramentos para posibles futuras reparaciones y para posibles condensaciones en la cara exterior de éstas.

A las bajantes que se considere que tienen riesgo de impacto se les colocará una protección adecuada para evitar roturas.

Las zanjas hechas para enterrar los tubos serán de paredes verticales y su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm y como mínimo de 600 mm.

Depuradora de oxidación total:

Se instalará una depuradora de oxidación total para cada una de las aguas a tratar. Marca Remosa modelo ROX50 o equivalente. Contará con las siguientes características:

Tabla 26. Características depuradora

Referencia	Caudal m ³ /día	D (mm)	L (mm)	D Tuberías (mm)	Potencia total instalada	Peso aprox. (kg)
ROX 50	7,5	2500	3600	200	1,95	700

La depuradora cuenta con 3 etapas, desbaste, oxidación biológica y decantación.

Deberá disponer de marcado CE según norma según la norma UNE-EN 12566-3 en la que se determina las prestaciones en eficiencia del tratamiento, capacidad de depuración, estanqueidad al agua, ensayo de comportamiento estructural y durabilidad.

Se deberá seguir las recomendaciones del fabricante a la hora de hacer la instalación:

9.1. Requisitos generales

- Las aguas pluviales y/o hidrocarburadas deben canalizarse y evacuarse separadamente de las aguas residuales [40].
- El área donde está instalada la depuradora debe estar delimitada para evitar el acceso a personas ajenas.
- La instalación debe permitir el acceso de un camión cisterna para las operaciones periódicas de vaciado de lodos. Habitualmente se acepta una anchura de accesos de 4 a 5m.
- En el caso que los sistemas incorporen dispositivos electromecánicos instalados en el exterior de los equipos, debe estudiarse el lugar de emplazamiento, teniendo en cuenta, las necesidades de protección, ventilación y seguridad, así como el tamaño y la intensidad sonora.
- La distancia mínima entre los pozos o sistemas de captación de agua para el consumo y el sistema de infiltración o tratamiento secundario (mediante filtros) debe ser de 35 m [41]. Las normativas locales y/o regionales pueden exigir una distancia mayor.
- Es muy recomendable disponer de una toma de agua limpia cerca de la depuradora para facilitar los trabajos de mantenimiento.

Figura 44. Requisitos generales de la instalación. Fuente: Guía instalación REMOSA.

9.2. Instalación de los equipos

Las recomendaciones de instalación de los fabricantes prevalecen sobre lo aquí reflejado.

Así mismo, es necesario que un técnico competente realice las prescripciones necesarias, como el estudio geotécnico, el cálculo de estructuras, la correcta instalación de los equipos, etc.

Instalación en terrenos estables y sin presencia de nivel freático

- Los equipos deben instalarse en el sentido de circulación de las aguas. El nivel de las entradas quedará por encima de las salidas.
- La excavación del foso debe permitir la colocación del equipo dejando un espacio entre paredes de unos 50 cm como mínimo.
- La primera capa de lecho que se esparce en el foso suele ser arena, grava u hormigón pobre (o magro), en función de la instalación y de las recomendaciones del fabricante. Además, es recomendable instalar una losa de hormigón armado por debajo de esta capa (sobre todo cuando se requiere estabilizar el terreno).
- Tras situar los equipos en el foso, es necesario proceder a la colocación de sucesivas capas de relleno exterior, alternándolo con el llenado de agua en el interior de los equipos. Estas operaciones se realizan gradualmente para compensar las cargas internas y externas. El relleno exterior se debe compactar para eliminar posibles bolsas de aire. Para la compactación se deben seguir las indicaciones del fabricante que puede recomendar la compactación hidráulica. No se recomienda la compactación mecánica para evitar transmitir vibraciones a los equipos.
- Deben construirse o instalarse arquetas de registro que permitan el acceso al interior de los equipos.

Figura 45. Requisitos instalación de equipos. Fuente: Guía instalación REMOSA.

9.4. PRUEBAS REGLAMENTARIAS Y SUPLEMENTARIAS REALIZADAS.

Para la presión de ensayo hidrostática se seguirá el procedimiento de ensayo B descrito en UNE-CEN/TR 12108:2015 IN apartado 10.2.3:

10.2.3 Procedimiento de ensayo B

El procedimiento B de aplicación de la presión de ensayo hidrostática comprende las siguientes etapas:

- a) apertura del sistema de purga;
- b) purga del sistema con agua para expulsar todo el aire que pueda evacuarse por este medio. Parada del caudal y cierre del sistema de purga;
- c) aplicación de la presión hidrostática de ensayo seleccionada, igual a 1,5 veces la presión de diseño, por bombeo de acuerdo con la figura 13, durante los primeros 30 min;
- d) lectura de la presión al final de los 30 min;
- e) lectura de la presión después de otros 30 min, y realización de un control visual de la estanquidad. Si la caída de presión se encuentra por debajo de 0,6 bar, se deduce que el sistema no presenta fugas y se continúa el ensayo sin bombear nuevamente;
- f) Realización del control visual de la estanquidad y si, durante las siguientes 2 h, la caída de presión es superior a 0,2 bar, esto es indicativo de que existe una fuga dentro del sistema;
- g) El resultado del ensayo debería registrarse.

El procedimiento de ensayo B puede reducirse solamente a las etapas de la a) a la e) y la g) en las secciones pequeñas de una instalación.

Figura 46. Procedimiento de ensayo. Fuente: CTE

9.5. CERTIFICACIONES Y DOCUMENTACIONES.

Se requerirá para todos los elementos fabricados en PEX (tuberías, accesorios como válvulas y colectores) el certificado AENOR de cumplimiento de la norma UNE-EN ISO 15875:2004 con todas sus partes.

Todas las tuberías deberán estar marcadas según UNE 1063:2016

Todos los productos vendrán con marcado CE debidamente señalado y documentado.

9.6. INSTRUCCIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD DE APARATOS E INSTALACIONES.

-No se realizarán modificaciones ni reparaciones en la instalación sin un instalador especializado.

-Las instalaciones que no se hayan puesto en servicio después de 4 semanas desde su finalización o bien lleven fuera de servicio más de 6 meses se cerrarán y se vaciarán.

-Las instalaciones de consumo humano que se hayan cerrado y quieran ser vueltas a abrir deberán ser lavadas a fondo de la siguiente forma:

- a) Al principio se abrirán solo un poco las llaves de cierre, comenzando por la llave de cierre principal. Seguidamente, con la finalidad de evitar los golpes de ariete se irán purgando de aire las conducciones con una apertura lenta de cada una de sus llaves empezando por la más alta. una vez se haya purgado todo el sistema se abrirán las llaves de cierre y se lavaran las conducciones.
- b) cuando todo lo anterior esté listo se comprobará visualmente la estanqueidad de la instalación en las conducciones, conexiones y dispositivos de consumo.

-Los aparatos que necesiten mantenimiento periódico deberán ser instalados en lugares de fácil acceso, también así deberá ser para tuberías y sus accesorios.

-Cualquier fallo anomalía o desperfecto se comunicará inmediatamente a la compañía instaladora.

- Las acometidas que no hayan sido puestas en servicio justo al finalizarse o que estén temporalmente paradas debe cortarse el abastecimiento y si esto se prolonga durante un año deben ser taponadas.

-En caso de cambio o sustitución de alguna parte de la instalación se seguirán las recomendaciones del instalador especialista coma sobre todo en selección de materiales a emplear.

-No se podrá utilizar la instalación de tuberías como puesta a tierra.

-Al final de verano se deberán limpiar las arquetas

-Se deberá comprobar el funcionamiento de las llaves de paso

-Cada 2 años se revisarán todas las llaves.

-Se verificará el correcto funcionamiento y se limpiará la llave de corte de la acometida cada año por un profesional.

-Cada dos años se revisará la instalación al completo por un profesional.

-En el caso de que los contadores sean propiedad de la compañía no se podrán manipular por parte de los usuarios.

- No se puede alterar la lectura de los contadores.
- se debe mantener el depósito del grupo de presión protegido contra la suciedad.
- No se debe limpiar el depósito con tóxicos o productos agresivos
- En ningún momento el cuarto en el que está alojado el grupo de presión servirá de almacén.
- La bomba nunca debe trabajar en vacío
- Cada 6 meses se hará una comprobación y verificación del grupo de presión, así como una inspección y una limpieza del depósito.
- Cada año se verificará la posible aparición de fugas tanto en el sistema de bombeo como en el depósito.
- Cada 5 años se limpiarán y arreglarán los elementos sujetos a un mayor deterioro.
- Cada vez que se abandone la vivienda se deberá cerrar la llave de paso general.
- Cada vivienda deberá utilizar los elementos de la instalación como dicta la empresa instaladora. Para ello si seguirán las indicaciones de catálogo o manual.
- Es recomendable que si se ha pasado tiempo sin utilizar una instalación se deje correr el agua antes de su primer uso.
- No se deberán verter en la red ningún tipo de sustancia que contenga aceite, colorante, ácido o cualquier tipo de sustancia tóxica o elemento que pueda llegar a obstruir la bajante.
- Estará prohibido utilizar la red de bajantes de pluviales para echar cualquier otro vertido.
- En los canalones se evitará en la medida de lo posible la acumulación de vegetación o cualquier tipo de acumulación que pueda obstruirlos.

10. PLIEGO DE CONDICIONES DE LAS INTALACIONES TÉRMICAS.

10.1. CAMPO DE APLICACIÓN.

En este caso el campo de aplicación del pliego se extiende a todas las instalaciones

10.2. ALCANCE DE LA INSTALACIÓN

Este pliego determina las condiciones de las instalaciones térmicas de producción de ACS mediante captadores solares y a la instalación de ventilación con recuperador de calor.

10.3. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.

Para la conservación de las obras de la instalación se seguirán las directrices impuestas en el apartado 10.12 OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y DOCUMENTACIÓN.

10.4. RECEPCIÓN DE UNIDADES DE OBRA.

Los tubos se suministran en obra desde camiones como sin paletizar y los accesorios vendrán en cajas adecuadas para su transporte y tamaño.

Los tubos y accesorios se transportarán en los camiones de forma que no se produzca ningún tipo de desperfecto. Los tubos como máximo se apilarán a 1,5 m de alto.

Una vez recibidos en la obra no se deberá colocar nada encima de tubos ni accesorios para evitar su posible perjuicio.

10.5. AUTORIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN. NORMAS DE EJECUCIÓN.

En todas las instalaciones la primera fase de ejecución será el replanteo la segunda colocación y fijación, conexión en caso de que exista conexión eléctrica y por último la comprobación del correcto funcionamiento de esta.

A la hora de llenar el sistema solar se deberá hacer correctamente para que no quede aire dentro de la instalación. Para asegurarse, justo después del llenado se deberá hacer un purgado del sistema solar.

Además, de la norma anterior se deberá hacer un comprobado de la estanqueidad de la instalación.

10.6. ESPECIFICACIONES GENERALES

Las tuberías de accesorios se emplearán materiales que no generen altas concentraciones de sustancias tóxicas que excedan los valores permitidos en el RD 140/2003

La regulación de presión de las diferentes bombas instaladas será la adecuada.

Las instalaciones de tubería interior dispondrán de tapones de cierre.

La instalación de distribución de ACS será estanca y sin ninguna fuga.

Se deberán aplazar la instalación de almacenamiento y transporte del agua caliente sanitaria en zonas sin riesgo de heladas.

Se elegirá un lugar para la instalación de almacenamiento y transporte de agua tal que si hay alguna avería se puedan evacuar grandes cantidades de agua.

El circuito solar solamente se llenará con los colectores fríos, en caso de tener que llenar los circuitos solares en días soleados se hará o por la mañana o al caer la tarde. También se puede hacer con el colector tapado.

Las bombas nunca funcionarán en vacío.

Solamente se utilizarán productos anticongelantes y anticorrosión apropiados.

En las instalaciones de ACS la temperatura de preparación y distribución se regulará y controlará.

A la salida de cada una de las bombas existiera un manguito elástico para impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Las pérdidas de calor tanto en tuberías como en conductos de ventilación se establecen en un máximo de un 4% según RITE.

10.7. ESPECIFICACIONES MECÁNICAS.

Los conductos circulares de ventilación deberán cumplir con la norma UNE EN 12237.

Los tubos de la instalación interior de distribución de ACS deberán cumplir la norma UNE EN ISO 15875-2:2004 y cumplir con los diámetros y especificaciones exigidas a los tubos de AFCH ya que discurrirán paralelas.

El recuperador de calor deberá ser capaz de impulsar $135 \text{ m}^3/\text{h}$ de aire y salvar la diferencia de presión existente en la red de 51.94 Pa.

El sistema de generación de ACS deberá ser capaz de mantener el agua a 70°C en el depósito de acumulación y de suministrar en el punto más alejado 60°C .

Los materiales deberán ser capaces de soportar temperaturas de hasta 80°C sin deteriorarse ni liberar sustancias dañinas a la red de tuberías.

Las tuberías utilizadas para distribución del líquido solar y distribución de ACS hasta la vivienda deberán cumplir con UNE-EN 1057:2007+A1:2010.

10.8. MATERIALES EMPLEADOS EN LA INSTALACIÓN.

Los materiales deberán ser siempre de la máxima calidad, cumpliendo las características técnicas especificadas y con toda la normativa en regla.

10.9. PRUEBAS FINALES A LA CERTIFICACIÓN FINAL DE OBRA.

Se deberá poner a prueba la resistencia mecánica y la estanqueidad de la instalación siguiendo la norma UNE-ENV 12108: Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

Se deberá poner a prueba la resistencia mecánica y estanqueidad de los conductos circulares de ventilación mediante la norma UNE EN 12237: ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica.

10.10. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y DOCUMENTACIÓN.

El mantenimiento y comprobación de la instalación se hará anualmente y siempre a cargo de un instalador especializado. Esto se hace para conservar la seguridad y operatividad del sistema y además asegurarse de la fiabilidad y una vida útil larga.

En este caso el sistema cuenta con un acceso al nivel especialista al cual solo podrá acceder un operario cualificado.

El mantenimiento anual asegura un funcionamiento bueno y rentable de nuestro sistema solar.

Se deberá tener especial cuidado con los productos de limpieza que se utilizan en el lavado de la instalación. Nunca se utilizarán productos como aerosoles, abrillantadores o productos corrosivos y se limpiará la instalación con un paño húmedo con jabón que no contenga disolventes.

Todas las bombas instaladas se protegerán frente a golpes y salpicaduras.

10.11. ENSAYOS Y RECEPCIÓN.

Los materiales para utilizar podrán ser sometidos a ensayos con la finalidad de comprobar su calidad. En caso de querer realizar una prueba fuera de las esenciales deberá ser aprobada por el director técnico sabiendo que todo material que no pase esta prueba será rechazado.

IV. PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS N° 1

Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1 Fontanería			
1.1	m Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso, accesorios y piezas especiales.	38,67 €	TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.2	Ud Batería de polipropileno copolímero random (PP-R), de 75 mm de diámetro y salidas con conexión embreadada, para centralización de un máximo de 10 contadores de 1/2" DN 15 mm en dos filas, con llave de corte, llaves de entrada, grifos de comprobación, válvulas de retención, llaves de salida, latiguillos y cuadro de clasificación. Incluso soportes para el colector y material auxiliar.	648,09 €	SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
1.3	m Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	11,93 €	ONCE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.4	Ud Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas multietapas verticales, con unidad de regulación electrónica, potencia nominal total de 4,4 kW.	6.641,64 €	SEIS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.5	Ud Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.	487,95 €	CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.6	Ud Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.	287,27 €	DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra	En letra
		(Euros)	(Euros)
1.7	Ud Instalación interior de fontanería para galería con dotación para: lavadero, toma y llave de paso para lavadora, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.	255,92 €	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.8	m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubería para refrigeración y agua fría, de 140 mm de diámetro, compuesta por tubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) de 63 mm de diámetro y 5,8 mm de espesor, presión máxima de trabajo 16 bar, temperatura máxima de trabajo 95°C, preaislado térmicamente con espuma de polietileno reticulado (PE-X) y protegido mecánicamente con tubo corrugado de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.	82,58 €	OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.9	Ud Filtro de cartucho contenedor de carbón activo, rosca de 3/4", caudal de 0,4 m³/h, con dos llaves de paso de compuerta.	92,32 €	NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
1.10	Ud Sistema de recirculación de agua Presto Go System "PRESTO IBÉRICA", empotrado en la pared, formado por kit básico, modelo 96900, formado por 1 módulo de potencia, de 140x110x170 mm, compuesto por caja de plástico ABS autoextinguible con tapa, bomba circuladora para alimentación monofásica, potencia eléctrica máxima de 100 W, presión máxima de trabajo 10 bar, conexiones roscadas macho de 1/2" de diámetro, emisor y receptor vía radio, botón de asociación a módulo de bypass, led indicador de estado, cable eléctrico de conexión de 3 m de longitud, y tapa embellecedora con tacos y tornillos, 1 módulo de bypass, de 80x70x130 mm, compuesto por caja de plástico ABS autoextinguible con tapa, electroválvula de 12 V, potencia eléctrica máxima de 15 W, conexiones roscadas macho de 1/2" de diámetro con indicadores de colocación, fuente de alimentación, sensor de temperatura, emisor y receptor vía radio, botón de asociación a módulo de bombeo, botón de asociación a pulsador, leds indicadores de estado, cable eléctrico de conexión de 3 m de longitud, y tapa embellecedora con tacos y tornillos y 1 módulo de activación, serie Galindo, de 73x36x73 mm, compuesto por pulsador capacitivo sin contacto, con leds indicadores de estado, tensión asignada 250 V, emisor y receptor vía radio, botón de programación, tapa y marco embellecedor. Incluso elementos de montaje, tapas embellecedoras y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.	820,68 €	OCHOCIENTOS VEINTE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra	En letra
		(Euros)	(Euros)
2 Saneamiento			
2.1	m Bajante interior insonorizada de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de polipropileno, de 110 mm de diámetro y 3,4 mm de espesor; unión a presión con junta elástica. Incluso, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	28,59 €	VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.2	Ud Red interior de evacuación insonorizada, para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de polipropileno para la red de desagües.	390,46 €	TRESCIENTOS NOVENTA EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.3	Ud Red interior de evacuación insonorizada, para cocina con dotación para: fregadero, toma de desagüe para lavavajillas, realizada con tubo de polipropileno para la red de desagües.	167,52 €	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.4	Ud Red interior de evacuación insonorizada, para galería con dotación para: lavadero, toma de desagüe para lavadora, realizada con tubo de polipropileno para la red de desagües.	167,52 €	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.5	m Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	8,67 €	OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.6	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	7,69 €	SIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.7	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.	14,69 €	CATORCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3 Solar			
3.1	Ud Grupo hidráulico solar, formado por intercambiador de placas de acero inoxidable AISI 316, con junta de nitrilo NBR, bastidor de acero al carbono, conexiones estándar, presión máxima de trabajo 6 bar y temperatura máxima de 100°C, bomba de circulación con tres velocidades para el circuito primario, bomba de circulación para el circuito secundario, cuadro de maniobra, central de regulación, sondas de temperatura, manómetro, termómetro, válvula de seguridad y termostato.	570,27 €	QUINIENTOS SETENTA EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.2	Ud Captador solar térmico de tubos de vacío, con posibilidad de giro de los tubos, con panel de montaje vertical de 720x2220x120 mm, superficie útil 1,125 m², rendimiento óptico 0,73 y coeficiente de pérdidas primario 0,18 W/m²K, según UNE-EN 12975-2, compuesto de panel de 16 tubos de vidrio con borosilicato unidos mediante carcasa de acero galvanizado prelacado, colocado sobre estructura soporte para cubierta inclinada. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.	1.454,97 €	MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.3	Ud Caldera mural a gas N, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de combustión estanca y tiro natural, potencia nominal 24 kW, potencia de calefacción 24 kW, potencia de A.C.S. 24 kW, eficiencia energética clase C en calefacción, eficiencia energética clase B en A.C.S., perfil de consumo XL, caudal específico de A.C.S. según UNE-EN 625 de 11,8 l/min, dimensiones 700x400x298 mm, peso 27,5 kg, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto. Totalmente montada, conexionada y probada.	1.422,82 €	MIL CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.4	m Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con chapa de aluminio. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	34,21 €	TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
3.5	m Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	38,33 €	TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
3.6	Ud Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1 1/2", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.	466,61 €	CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

4 Ventilación

Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.1	Ud Ventilador helicoidal tubular de impulso con hélice reversible de aluminio, motor de una velocidad para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, camisa de acero galvanizado en caliente, dos soportes de pie, dos silenciadores cilíndricos, dos rejillas de protección y caja de bornes exterior, de 2810 r.p.m., potencia absorbida 0,75 kW, caudal máximo 4500 m³/h, nivel de presión sonora 71 dBA. Incluso accesorios y elementos de fijación.	2.199,33 €	DOS MIL CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
4.2	m² Red de conductos de distribución de aire para climatización, constituida por conductos de chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta. Incluso embocaduras, derivaciones, accesorios de montaje, elementos de fijación y piezas especiales.	28,60 €	VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
4.3	Ud Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas verticales regulables individualmente, de 225x75 mm, fijación oculta (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en pared. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	34,37 €	TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.4	Ud Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con doble deflexión con lamas móviles horizontales delanteras y verticales traseras, compuerta de regulación de caudal accionable manualmente mediante tornillo, de 200x100 mm, anodizado color plata, fijación con tornillos, montada en falso techo. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	26,87 €	VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.5	Ud Boca de ventilación de acero inoxidable, para conducto de 125 mm de diámetro, con embellecedor con visera contra la lluvia y malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros.	42,25 €	CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
4.6	Ud Caja de extracción, de potencia nominal 0,245 kW, motor asíncrono de 4 polos, grado de protección IP44, aislamiento clase B, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, caudal máximo 1000 m³/h, nivel de presión sonora 79 dBA, con boca para conexión a conducto de extracción de 315 mm de diámetro y boca de salida rectangular de 182x131 mm, para transportar aire a 400°C durante media hora, según UNE-EN 12101-3; instalación en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión). Incluso accesorios y elementos de fijación.	2.383,35 €	DOS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.7	Ud Caja de extracción/admisión, de potencia nominal 1,1 kW, motor asíncrono de 4 polos, grado de protección IP55, aislamiento clase F, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, caudal máximo 4000 m³/h, nivel de presión sonora 82 dBA, con boca para conexión a conductos de extracción de 500 mm de diámetro y boca de salida de 500 mm de diámetro; instalación en el extremo exterior del conducto de admisión (boca de admisión). Incluso accesorios y elementos de fijación.	4.384,00 €	CUATRO MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS

Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.8	Ud Ventilador helicoidal para tejado, con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, cuerpo y sombrero de aluminio, base de acero galvanizado y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65, de 835 r.p.m., potencia absorbida 0,22 kW, caudal máximo 3900 m³/h, nivel de presión sonora 52 dBA, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, para conducto de extracción de 450 mm de diámetro; instalación en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión). Incluso accesorios y elementos de fijación.	1.172,11 €	MIL CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
5 Recuperación y tratamiento			
5.1	m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubería para refrigeración y agua fría, de 68 mm de diámetro, compuesta por tubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) de 32 mm de diámetro y 2,9 mm de espesor, presión máxima de trabajo 16 bar, temperatura máxima de trabajo 95°C, preaislado térmicamente con espuma de polietileno reticulado (PE-X) y protegido mecánicamente con tubo corrugado de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.	46,01 €	CUARENTA Y SEIS EUROS CON UN CÉNTIMO
5.2	m Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	4,51 €	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
5.3	m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	3,36 €	TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe			
		En cifra		En letra	
		(Euros)		(Euros)	
5.4	Ud Depuradora de Oxidación Total para el tratamiento de las aguas residuales	13.452,83 €	TRECE	MIL	
			CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS		
	6 Electrica				
	6.1 Eléctricas				
	6.1.1 Canalizaciones				
6.1.1.1	m Tubo 50 mm	5,14 €	CINCO EUROS	CON	
			CATORCE CÉNTIMOS		
6.1.1.2	m Tubo 63 mm	12,14 €	DOCE EUROS	CON	
			CATORCE CÉNTIMOS		
6.1.1.3	m Tubo 16 mm	0,96 €	NOVENTA Y	SEIS	
			CÉNTIMOS		
6.1.1.4	m Tubo 32 mm	2,25 €	DOS EUROS	CON	
			VEINTICINCO CÉNTIMOS		
	6.1.2 Aparamenta				
6.1.2.1	Ud Tipo gL/gG; In: 40 A; Icu: 20 kA. 3P+N	5,43 €	CINCO EUROS	CON	
			CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS		
6.1.2.2	Ud Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 15 kA; Curva: C. 3P+N	178,35 €	CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS	CON	
			TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS		
6.1.2.3	Ud Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 1P+N	87,13 €	OCHENTA Y SIETE EUROS	CON	
			TRECE CÉNTIMOS		
6.1.2.4	Ud Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: A. 2P	146,19 €	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS	CON	
			DIECINUEVE CÉNTIMOS		
6.1.2.5	Ud Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 1P+N	93,86 €	NOVENTA Y TRES EUROS	CON	
			OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS		
6.1.2.6	Ud Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C. 1P+N	93,86 €	NOVENTA Y TRES EUROS	CON	
			OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS		
6.1.2.7	m RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 150 mm². Unipolar	21,20 €	VEINTIUN EUROS	CON	
			VEINTE CÉNTIMOS		
6.1.2.8	Ud Contador. 3P+N	230,27 €	DOSCIENTOS EUROS	CON	
			TREINTA VEINTISIETE CÉNTIMOS		
6.1.2.9	m RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 10 mm². Unipolar	1,61 €	UN EURO	CON	
			SESENTA Y UN CÉNTIMOS		
6.1.2.10	m RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 1.5 mm². Unipolar	3,67 €	TRES EUROS	CON	
			SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS		
6.1.2.11	Ud Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: A. 2P	319,98 €	TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS	CON	
			NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS N° 2

**Presupuesto: Cuadro de precios
nº 2**

ICB011	Ud	Captador solar térmico de tubos de vacío, con posibilidad de giro de los tubos, con panel de montaje vertical de 720x2220x120 mm, superficie útil 1,125 m ² , rendimiento óptico 0,73 y coeficiente de pérdidas primario 0,18 W/m ² K, según UNE-EN 12975-2, compuesto de panel de 16 tubos de vidrio con borosilicato unidos mediante carcasa de acero galvanizado prelacado, colocado sobre estructura soporte para cubierta inclinada. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.	
		Mano de obra	121,87 €
		Materiales	1.263,02 €
		Medios auxiliares	27,70 €
		3 % Costes indirectos	42,38 €
		Total por Ud.....:	1.454,97 €
Son MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud			
ICG032	Ud	Caldera mural a gas N, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de combustión estanca y tiro natural, potencia nominal 24 kW, potencia de calefacción 24 kW, potencia de A.C.S. 24 kW, eficiencia energética clase C en calefacción, eficiencia energética clase B en A.C.S., perfil de consumo XL, caudal específico de A.C.S. según UNE-EN 625 de 11,8 l/min, dimensiones 700x400x298 mm, peso 27,5 kg, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto. Totalmente montada, conexionada y probada.	
		Mano de obra	121,83 €
		Materiales	1.232,46 €
		Medios auxiliares	27,09 €
		3 % Costes indirectos	41,44 €
		Total por Ud.....:	1.422,82 €
Son MIL CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud			
ICR005	Ud	Ventilador helicoidal tubular de impulso con hélice reversible de aluminio, motor de una velocidad para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, camisa de acero galvanizado en caliente, dos soportes de pie, dos silenciadores cilíndricos, dos rejillas de protección y caja de bornes exterior, de 2810 r.p.m., potencia absorbida 0,75 kW, caudal máximo 4500 m ³ /h, nivel de presión sonora 71 dBA. Incluso accesorios y elementos de fijación.	
		Mano de obra	166,26 €
		Materiales	1.927,14 €
		Medios auxiliares	41,87 €
		3 % Costes indirectos	64,06 €
		Total por Ud.....:	2.199,33 €
Son DOS MIL CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud			

**Presupuesto: Cuadro de precios
nº 2**

ICR020	m ²	Red de conductos de distribución de aire para climatización, constituida por conductos de chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta. Incluso embocaduras, derivaciones, accesorios de montaje, elementos de fijación y piezas especiales.	
		Mano de obra	16,62 €
		Materiales	10,61 €
		Medios auxiliares	0,54 €
		3 % Costes indirectos	0,83 €
		Total por m ²:	28,60 €
		Son VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por m²	
ICR030	Ud	Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con doble deflexión con lamas móviles horizontales delanteras y verticales traseras, compuerta de regulación de caudal accionable manualmente mediante tornillo, de 200x100 mm, anodizado color plata, fijación con tornillos, montada en falso techo. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	
		Mano de obra	7,05 €
		Materiales	18,53 €
		Medios auxiliares	0,51 €
		3 % Costes indirectos	0,78 €
		Total por Ud.....:	26,87 €
		Son VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
ICR050	Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas verticales regulables individualmente, de 225x75 mm, fijación oculta (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en pared. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	
		Mano de obra	6,93 €
		Materiales	25,79 €
		Medios auxiliares	0,65 €
		3 % Costes indirectos	1,00 €
		Total por Ud.....:	34,37 €
		Son TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
ICS012	m	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con chapa de aluminio. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
		Mano de obra	6,62 €
		Materiales	25,94 €
		Medios auxiliares	0,65 €
		3 % Costes indirectos	1,00 €
		Total por m.....:	34,21 €
		Son TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m	

**Presupuesto: Cuadro de precios
nº 2**

ICS012b	m	<p>Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p>
		Mano de obra 4,97 €
		Materiales 31,51 €
		Medios auxiliares 0,73 €
		3 % Costes indirectos 1,12 €
		Total por m.....: 38,33 €
		Son TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m
ICS020	Ud	<p>Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1 1/2", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.</p>
		Mano de obra 125,40 €
		Materiales 318,74 €
		Medios auxiliares 8,88 €
		3 % Costes indirectos 13,59 €
		Total por Ud.....: 466,61 €
		Son CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud
ICS051	Ud	<p>Grupo hidráulico solar, formado por intercambiador de placas de acero inoxidable AISI 316, con junta de nitrilo NBR, bastidor de acero al carbono, conexiones estándar, presión máxima de trabajo 6 bar y temperatura máxima de 100°C, bomba de circulación con tres velocidades para el circuito primario, bomba de circulación para el circuito secundario, cuadro de maniobra, central de regulación, sondas de temperatura, manómetro, termómetro, válvula de seguridad y termostato.</p>
		Mano de obra 12,55 €
		Materiales 530,25 €
		Medios auxiliares 10,86 €
		3 % Costes indirectos 16,61 €
		Total por Ud.....: 570,27 €
		Son QUINIENTOS SETENTA EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por Ud
IEO010dd	m	<p>Tubo 16 mm</p>
		Sin descomposición 0,93 €
		3 % Costes indirectos 0,03 €
		Total por m.....: 0,96 €
		Son NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m
IEO010dg	m	<p>Tubo 32 mm</p>
		Sin descomposición 2,19 €

**Presupuesto: Cuadro de precios
nº 2**

		3 % Costes indirectos	0,06 €
		Total por m.....:	2,25 €
		Son DOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m	
IEO010dj	m	Tubo 63 mm	
		Sin descomposición	11,78 €
		3 % Costes indirectos	0,36 €
		Total por m.....:	12,14 €
		Son DOCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m	
IEO010m	m	Tubo 50 mm	
		Sin descomposición	4,99 €
		3 % Costes indirectos	0,15 €
		Total por m.....:	5,14 €
		Son CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m	
IEX050	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 1P+N	
		Sin descomposición	91,13 €
		3 % Costes indirectos	2,73 €
		Total por Ud.....:	93,86 €
		Son NOVENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	
IEX050c	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 1P+N	
		Sin descomposición	84,59 €
		3 % Costes indirectos	2,54 €
		Total por Ud.....:	87,13 €
		Son OCHENTA Y SIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por Ud	
IEX050o	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C. 1P+N	
		Sin descomposición	91,13 €
		3 % Costes indirectos	2,73 €
		Total por Ud.....:	93,86 €
		Son NOVENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	
IEX050q	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 15 kA; Curva: C. 3P+N	
		Sin descomposición	173,16 €
		3 % Costes indirectos	5,19 €
		Total por Ud.....:	178,35 €
		Son CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
IEX060b	Ud	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: A. 2P	
		Sin descomposición	141,93 €

**Presupuesto: Cuadro de precios
nº 2**

		3 % Costes indirectos	4,26 €
		Total por Ud.....:	146,19 €
		Son CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por Ud	
IEX300j	Ud	Tipo gL/gG; In: 40 A; Icu: 20 kA. 3P+N	
		Sin descomposición	5,27 €
		3 % Costes indirectos	0,16 €
		Total por Ud.....:	5,43 €
		Son CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	
IFA005	m	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso, accesorios y piezas especiales.	
		Mano de obra	28,70 €
		Maquinaria	1,30 €
		Materiales	6,10 €
		Medios auxiliares	1,44 €
		3 % Costes indirectos	1,13 €
		Total por m.....:	38,67 €
		Son TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m	
IFB006	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubería para refrigeración y agua fría, de 140 mm de diámetro, compuesta por tubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) de 63 mm de diámetro y 5,8 mm de espesor, presión máxima de trabajo 16 bar, temperatura máxima de trabajo 95°C, preaislado térmicamente con espuma de polietileno reticulado (PE-X) y protegido mecánicamente con tubo corrugado de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.	
		Mano de obra	4,31 €
		Materiales	74,29 €
		Medios auxiliares	1,57 €
		3 % Costes indirectos	2,41 €
		Total por m.....:	82,58 €
		Son OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m	

**Presupuesto: Cuadro de precios
nº 2**

IFB006b	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubería para refrigeración y agua fría, de 68 mm de diámetro, compuesta por tubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) de 32 mm de diámetro y 2,9 mm de espesor, presión máxima de trabajo 16 bar, temperatura máxima de trabajo 95°C, preaislado térmicamente con espuma de polietileno reticulado (PE-X) y protegido mecánicamente con tubo corrugado de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.	
		Mano de obra	2,71 €
		Materiales	41,08 €
		Medios auxiliares	0,88 €
		3 % Costes indirectos	1,34 €
		Total por m.....:	46,01 €
		Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON UN CÉNTIMO por m	
IFC020	Ud	Batería de polipropileno copolímero random (PP-R), de 75 mm de diámetro y salidas con conexión embreada, para centralización de un máximo de 10 contadores de 1/2" DN 15 mm en dos filas, con llave de corte, llaves de entrada, grifos de comprobación, válvulas de retención, llaves de salida, latiguillos y cuadro de clasificación. Incluso soportes para el colector y material auxiliar.	
		Mano de obra	158,21 €
		Materiales	458,66 €
		Medios auxiliares	12,34 €
		3 % Costes indirectos	18,88 €
		Total por Ud.....:	648,09 €
		Son SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
IFD010	Ud	Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas multietapas verticales, con unidad de regulación electrónica, potencia nominal total de 4,4 kW.	
		Mano de obra	166,08 €
		Materiales	6.034,10 €
		Medios auxiliares	248,01 €
		3 % Costes indirectos	193,45 €
		Total por Ud.....:	6.641,64 €
		Son SEIS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
IFDEP0000	Ud	Depuradora de Oxidación Total para el tratamiento de las aguas residuales	
		Sin descomposición	13.061,00 €
		3 % Costes indirectos	391,83 €
		Total por Ud.....:	13.452,83 €

**Presupuesto: Cuadro de precios
nº 2**

		Son TRECE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	
IFI005	m	<p>Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p>	
		Mano de obra	1,24 €
		Materiales	1,96 €
		Medios auxiliares	0,06 €
		3 % Costes indirectos	0,10 €
		Total por m.....:	3,36 €
		Son TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por m	
IFI011	Ud	<p>Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.</p>	
		Mano de obra	292,53 €
		Materiales	171,92 €
		Medios auxiliares	9,29 €
		3 % Costes indirectos	14,21 €
		Total por Ud.....:	487,95 €
		Son CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
IFI012	Ud	<p>Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.</p>	
		Mano de obra	155,63 €
		Materiales	117,80 €
		Medios auxiliares	5,47 €
		3 % Costes indirectos	8,37 €
		Total por Ud.....:	287,27 €
		Son DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por Ud	
IFI013	Ud	<p>Instalación interior de fontanería para galería con dotación para: lavadero, toma y llave de paso para lavadora, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.</p>	
		Mano de obra	131,17 €
		Materiales	112,43 €

**Presupuesto: Cuadro de precios
nº 2**

		Medios auxiliares	4,87 €
		3 % Costes indirectos	7,45 €
		Total por Ud.....:	255,92 €
		Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
IFM005	m	Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
		Mano de obra	2,49 €
		Materiales	8,86 €
		Medios auxiliares	0,23 €
		3 % Costes indirectos	0,35 €
		Total por m.....:	11,93 €
		Son ONCE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m	
IFM005b	m	Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
		Mano de obra	1,68 €
		Materiales	2,61 €
		Medios auxiliares	0,09 €
		3 % Costes indirectos	0,13 €
		Total por m.....:	4,51 €
		Son CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m	
IFS020	Ud	Sistema de recirculación de agua Presto Go System "PRESTO IBÉRICA", empotrado en la pared, formado por kit básico, modelo 96900, formado por 1 módulo de potencia, de 140x110x170 mm, compuesto por caja de plástico ABS autoextinguible con tapa, bomba circuladora para alimentación monofásica, potencia eléctrica máxima de 100 W, presión máxima de trabajo 10 bar, conexiones roscadas macho de 1/2" de diámetro, emisor y receptor vía radio, botón de asociación a módulo de bypass, led indicador de estado, cable eléctrico de conexión de 3 m de longitud, y tapa embellecedora con tacos y tornillos, 1 módulo de bypass, de 80x70x130 mm, compuesto por caja de plástico ABS autoextinguible con tapa, electroválvula de 12 V, potencia eléctrica máxima de 15 W, conexiones roscadas macho de 1/2" de diámetro con indicadores de colocación, fuente de alimentación, sensor de temperatura, emisor y receptor vía radio, botón de asociación a módulo de bombeo, botón de asociación a pulsador, leds indicadores de estado, cable eléctrico de conexión de 3 m de longitud, y tapa embellecedora con tacos y tornillos y 1 módulo de activación, serie Galindo, de 73x36x73 mm, compuesto por pulsador capacitivo sin contacto, con leds indicadores de estado, tensión asignada 250 V, emisor y receptor vía radio, botón de programación, tapa y marco embellecedor. Incluso elementos de montaje, tapas embellecedoras y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.	
		Mano de obra	119,90 €
		Materiales	646,23 €
		Medios auxiliares	30,65 €
		3 % Costes indirectos	23,90 €
		Total por Ud.....:	820,68 €

**Presupuesto: Cuadro de precios
nº 2**

		Son OCHOCIENTOS VEINTE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	
IFT020	Ud	Filtro de cartucho contenedor de carbón activo, rosca de 3/4", caudal de 0,4 m ³ /h, con dos llaves de paso de compuerta.	
		Mano de obra	43,06 €
		Materiales	43,12 €
		Medios auxiliares	3,45 €
		3 % Costes indirectos	2,69 €
		Total por Ud.....:	92,32 €
		Son NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
ISB010	m	Bajante interior insonorizada de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de polipropileno, de 110 mm de diámetro y 3,4 mm de espesor; unión a presión con junta elástica. Incluso, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
		Mano de obra	10,98 €
		Materiales	16,24 €
		Medios auxiliares	0,54 €
		3 % Costes indirectos	0,83 €
		Total por m.....:	28,59 €
		Son VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m	
ISB011	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
		Mano de obra	2,87 €
		Materiales	4,45 €
		Medios auxiliares	0,15 €
		3 % Costes indirectos	0,22 €
		Total por m.....:	7,69 €
		Son SIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m	
ISB040	m	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
		Mano de obra	3,31 €
		Materiales	4,94 €
		Medios auxiliares	0,17 €
		3 % Costes indirectos	0,25 €
		Total por m.....:	8,67 €
		Son OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m	
ISC010	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.	
		Mano de obra	8,18 €

**Presupuesto: Cuadro de precios
nº 2**

		Materiales	5,80 €
		Medios auxiliares	0,28 €
		3 % Costes indirectos	0,43 €
		Total por m.....:	14,69 €
		Son CATORCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m	
ISD021	Ud	Red interior de evacuación insonorizada, para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de polipropileno para la red de desagües.	
		Mano de obra	283,71 €
		Materiales	87,95 €
		Medios auxiliares	7,43 €
		3 % Costes indirectos	11,37 €
		Total por Ud.....:	390,46 €
		Son TRESCIENTOS NOVENTA EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	
ISD022	Ud	Red interior de evacuación insonorizada, para cocina con dotación para: fregadero, toma de desagüe para lavavajillas, realizada con tubo de polipropileno para la red de desagües.	
		Mano de obra	135,91 €
		Materiales	23,54 €
		Medios auxiliares	3,19 €
		3 % Costes indirectos	4,88 €
		Total por Ud.....:	167,52 €
		Son CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
ISD023	Ud	Red interior de evacuación insonorizada, para galería con dotación para: lavadero, toma de desagüe para lavadora, realizada con tubo de polipropileno para la red de desagües.	
		Mano de obra	135,91 €
		Materiales	23,54 €
		Medios auxiliares	3,19 €
		3 % Costes indirectos	4,88 €
		Total por Ud.....:	167,52 €
		Son CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
IVM028	Ud	Boca de ventilación de acero inoxidable, para conducto de 125 mm de diámetro, con embellecedor con visera contra la lluvia y malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros.	
		Mano de obra	6,21 €
		Materiales	34,01 €
		Medios auxiliares	0,80 €
		3 % Costes indirectos	1,23 €
		Total por Ud.....:	42,25 €

		Ud	Son CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por Ud
IVM032	Ud		Caja de extracción, de potencia nominal 0,245 kW, motor asíncrono de 4 polos, grado de protección IP44, aislamiento clase B, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, caudal máximo 1000 m³/h, nivel de presión sonora 79 dBA, con boca para conexión a conducto de extracción de 315 mm de diámetro y boca de salida rectangular de 182x131 mm, para transportar aire a 400°C durante media hora, según UNE-EN 12101-3; instalación en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión). Incluso accesorios y elementos de fijación.
			Mano de obra 4,98 €
			Materiales 2.263,58 €
			Medios auxiliares 45,37 €
			3 % Costes indirectos 69,42 €
			Total por Ud.....: 2.383,35 €
			Son DOS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud
IVM034	Ud		Caja de extracción/admisión, de potencia nominal 1,1 kW, motor asíncrono de 4 polos, grado de protección IP55, aislamiento clase F, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, caudal máximo 4000 m³/h, nivel de presión sonora 82 dBA, con boca para conexión a conductos de extracción de 500 mm de diámetro y boca de salida de 500 mm de diámetro; instalación en el extremo exterior del conducto de admisión (boca de admisión). Incluso accesorios y elementos de fijación.
			Mano de obra 6,22 €
			Materiales 4.166,63 €
			Medios auxiliares 83,46 €
			3 % Costes indirectos 127,69 €
			Total por Ud.....: 4.384,00 €
			Son CUATRO MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS por Ud
IVM036	Ud		Ventilador helicoidal para tejado, con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, cuerpo y sombrerete de aluminio, base de acero galvanizado y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65, de 835 r.p.m., potencia absorbida 0,22 kW, caudal máximo 3900 m³/h, nivel de presión sonora 52 dBA, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, para conducto de extracción de 450 mm de diámetro; instalación en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión). Incluso accesorios y elementos de fijación.
			Mano de obra 165,46 €
			Materiales 950,20 €
			Medios auxiliares 22,31 €
			3 % Costes indirectos 34,14 €
			Total por Ud.....: 1.172,11 €
			Son MIL CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud
P0000001	m		RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 150 mm². Unipolar

**Presupuesto: Cuadro de precios
nº 2**

		Sin descomposición	20,58 €
		3 % Costes indirectos	0,62 €
		Total por m.....:	21,20 €
		Son VEINTIUN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m	
P0000003	Ud	Contador. 3P+N	
		Sin descomposición	223,56 €
		3 % Costes indirectos	6,71 €
		Total por Ud.....:	230,27 €
		Son DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por Ud	
P0000004	m	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 10 mm ² . Unipolar	
		Sin descomposición	1,56 €
		3 % Costes indirectos	0,05 €
		Total por m.....:	1,61 €
		Son UN EURO CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por m	
P0000010	m	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 1.5 mm ² . Unipolar	
		Sin descomposición	3,56 €
		3 % Costes indirectos	0,11 €
		Total por m.....:	3,67 €
		Son TRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m	
P0000012	Ud	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: A. 2P	
		Sin descomposición	310,66 €
		3 % Costes indirectos	9,32 €
		Total por Ud.....:	319,98 €
		Son TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	

D.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Capítulo nº 1 Fontanería

Descripción	Medición	Precio	Importe
<p>Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme.</p>	Total m :	4,000	38 67 € 15 4,68 €
<p>Batería de polipropileno copolímero random (PP-R), de 75 mm de diámetro y salidas con conexión embreada, para centralización de un máximo de 10 contadores de 1/2" DN 15 mm en dos filas, con llave de corte, llaves de entrada, grifos de comprobación, válvulas de retención, llaves de salida, latiguillos y cuadro de clasificación. Incluso soportes para el colector y material auxiliar.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte de batería. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Colocación de la batería. Colocación del cuadro de clasificación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye los contadores de agua.</p>	Total Ud :	1,000	64 8,09 € 64 8,09 €
<p>Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m :	54,000	11 93 € 64 4,22 €

Capítulo nº 1 Fontanería

Descripción	Medición	Pr ecio	I mporte
<p>Grupo de presión, formado por 2 bombas centrífugas de 6 etapas, verticales, ejecución monobloc, no autoaspirantes, con carcasa, rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, cierre mecánico independiente del sentido de giro, motores con una potencia nominal total de 4,4 kW, 2850 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), protección IP54, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 24 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, colector de aspiración y colector de impulsión de acero inoxidable, bancada, unidad de regulación electrónica con interruptor principal, interruptor de mando manual-0-automático por bomba, pilotos de indicación de falta de agua y funcionamiento/avería por bomba, contactos libres de tensión para la indicación general de funcionamiento y de fallos, relés de disparo para guardamotor y protección contra funcionamiento en seco. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :	1,000	6.	6.
		641,64 €	641,64 €
<p>Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :	36,000	48	17
		7,95 €	.566,20 €
<p>Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :	18,000	28	5.
		7,27 €	170,86 €

Capítulo nº 1 Fontanería

Descripción	Medición	Pr ecio	I mporte
<p>Instalación interior de fontanería para galería con dotación para: lavadero, toma y llave de paso para lavadora, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :	18,000	25 5,92 €	4. 606,56 €
<p>Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubería para refrigeración y agua fría, de 140 mm de diámetro, compuesta por tubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) de 63 mm de diámetro y 5,8 mm de espesor, presión máxima de trabajo 16 bar, temperatura máxima de trabajo 95°C, preaislado térmicamente con espuma de polietileno reticulado (PE-X) y protegido mecánicamente con tubo corrugado de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :	10,000	82 ,58 €	82 5,80 €
<p>Filtro de cartucho formado por cabeza, vaso y cartucho contenedor de carbón activo, rosca de 3/4", caudal de 0,4 m³/h, con dos llaves de paso de compuerta de latón fundido. Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del filtro. Conexionado. Colocación y conexión de las llaves de paso.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :	1,000	92 ,32 €	92 ,32 €

Capítulo nº 1 Fontanería

Descripción	Medición	Precio	Importe	
<p>Sistema de recirculación de agua Presto Go System "PRESTO IBÉRICA", empotrado en la pared, formado por kit básico, modelo 96900, formado por 1 módulo de potencia, de 140x110x170 mm, compuesto por caja de plástico ABS autoextinguible con tapa, bomba circuladora para alimentación monofásica, potencia eléctrica máxima de 100 W, presión máxima de trabajo 10 bar, conexiones roscadas macho de 1/2" de diámetro, emisor y receptor vía radio, botón de asociación a módulo de bypass, led indicador de estado, cable eléctrico de conexión de 3 m de longitud, y tapa embellecedora con tacos y tornillos, 1 módulo de bypass, de 80x70x130 mm, compuesto por caja de plástico ABS autoextinguible con tapa, electroválvula de 12 V, potencia eléctrica máxima de 15 W, conexiones roscadas macho de 1/2" de diámetro con indicadores de colocación, fuente de alimentación, sensor de temperatura, emisor y receptor vía radio, botón de asociación a módulo de bombeo, botón de asociación a pulsador, leds indicadores de estado, cable eléctrico de conexión de 3 m de longitud, y tapa embellecedora con tacos y tornillos y 1 módulo de activación, serie Galindo, de 73x36x73 mm, compuesto por pulsador capacitivo sin contacto, con leds indicadores de estado, tensión asignada 250 V, emisor y receptor vía radio, botón de programación, tapa y marco embellecedor. Incluso elementos de montaje, tapas embellecedoras y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.</p>				
<p>Incluye: Replanteo. Sincronización del sistema. Colocación y fijación de los módulos. Conexionado con las redes de conducción de agua y eléctrica. Colocación y fijación de las tapas embellecedoras.</p>				
<p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p>				
<p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
	Total Ud :	9,000	82 0,68 €	7. 386,12 €
	Parcial nº 1 Fontanería :			4 3.736,49 €

Capítulo nº 2 Saneamiento

Descripción	Medición	Pr ecio	I mporte
<p>Bajante interior insonorizada de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de polipropileno, de 110 mm de diámetro y 3,4 mm de espesor; unión a presión con junta elástica. Incluso, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :	96,000	28 ,59 €	2. 744,64 €
<p>Red interior de evacuación insonorizada, para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de polipropileno para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con el bote sifónico y con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, y bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable. Incluso, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación del bote sifónico. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :	2,000	39 0,46 €	78 0,92 €
<p>Red interior de evacuación insonorizada, para cocina con dotación para: fregadero, toma de desagüe para lavavajillas, realizada con tubo de polipropileno para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :	1,000	16 7,52 €	16 7,52 €
<p>Red interior de evacuación insonorizada, para galería con dotación para: lavadero, toma de desagüe para lavadora, realizada con tubo de polipropileno para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :	1,000	16 7,52 €	16 7,52 €

Capítulo nº 2 Saneamiento

Descripción	Medición	Pr ecio	I mporte
<p>Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería para ventilación y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :	96,000	8, 67 €	83 2,32 €
<p>Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :	108,000	7, 69 €	83 0,52 €
<p>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :	100,000	14 ,69 €	1. 469,00 €
Parcial nº 2 Saneamiento :			6. 992,44 €

Capítulo nº 3 Solar

Descripción	Medición	Pr ecio	I mporte
<p>Grupo hidráulico solar, formado por intercambiador de placas de acero inoxidable AISI 316, con junta de nitrilo NBR, bastidor de acero al carbono, conexiones estándar, presión máxima de trabajo 6 bar y temperatura máxima de 100°C, bomba de circulación con tres velocidades para el circuito primario, bomba de circulación para el circuito secundario, cuadro de maniobra, central de regulación, sondas de temperatura, manómetro, termómetro, válvula de seguridad y termostato.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :	1,000	57 0,27 €	57 0,27 €
<p>Captador solar térmico de tubos de vacío, con posibilidad de giro de los tubos, con panel de montaje vertical de 720x2220x120 mm, superficie útil 1,125 m², rendimiento óptico 0,73 y coeficiente de pérdidas primario 0,18 W/m²K, según UNE-EN 12975-2, compuesto de panel de 16 tubos de vidrio con borosilicato unidos mediante carcasa de acero galvanizado prelacado, colocado sobre estructura soporte para cubierta inclinada. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :	12,000	1. 454,97 €	17 .459,64 €
<p>Caldera mural a gas N, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de combustión estanca y tiro natural, potencia nominal 24 kW, potencia de calefacción 24 kW, potencia de A.C.S. 24 kW, eficiencia energética clase C en calefacción, eficiencia energética clase B en A.C.S., perfil de consumo XL, caudal específico de A.C.S. según UNE-EN 625 de 11,8 l/min, dimensiones 700x400x298 mm, peso 27,5 kg, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de gas, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :	9,000	1. 422,82 €	12 .805,38 €
<p>Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con chapa de aluminio. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			

Capítulo nº 3 Solar

Descripción	Medición	Pr ecio	I mporte
	Total m :	30,000	34 ,21 €
			1. 026,30 €
<p>Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
	Total m :	54,000	38 ,33 €
			2. 069,82 €
<p>Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1 1/2", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
	Total Ud :	1,000	46 6,61 €
			46 6,61 €
			3
	Parcial nº 3 Solar :		4.398,02 €

Capítulo nº 4 Ventilación

Descripción	Medición	Pr ecio	I mporte
<p>Ventilador helicoidal tubular de impulso con hélice reversible de aluminio, motor de una velocidad para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, camisa de acero galvanizado en caliente, dos soportes de pie, dos silenciadores cilíndricos, dos rejillas de protección y caja de bornes exterior, de 2810 r.p.m., potencia absorbida 0,75 kW, caudal máximo 4500 m³/h, nivel de presión sonora 71 dBA. Incluso accesorios y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :	18,000	2.	39
		199,33 €	.587,94 €
<p>Red de conductos de distribución de aire para climatización, constituida por conductos de chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta. Incluso embocaduras, derivaciones, accesorios de montaje, elementos de fijación y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m² :	265	28	74
		,60 €	35.90€
<p>Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas verticales regulables individualmente, de 225x75 mm, fijación oculta (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en pared. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :	27,000	34	92
		,37 €	7,99 €
<p>Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con doble deflexión con lamas móviles horizontales delanteras y verticales traseras, compuerta de regulación de caudal accionable manualmente mediante tornillo, de 200x100 mm, anodizado color plata, fijación con tornillos, montada en falso techo. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :	45,000	26	1.
		,87 €	209,15 €
<p>Boca de ventilación de acero inoxidable, para conducto de 125 mm de diámetro, con embellecedor con visera contra la lluvia y malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			

Capítulo nº 4 Ventilación

Descripción	Medición	Pr ecio	I mporte
	Total Ud :	9,000	42 ,25 €
			38 0,25 €

Caja de extracción, de potencia nominal 0,245 kW, motor asíncrono de 4 polos, grado de protección IP44, aislamiento clase B, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, caudal máximo 1000 m³/h, nivel de presión sonora 79 dBA, con boca para conexión a conducto de extracción de 315 mm de diámetro y boca de salida rectangular de 182x131 mm, para transportar aire a 400°C durante media hora, según UNE-EN 12101-3; instalación en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión). Incluso accesorios y elementos de fijación.

Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud :	1	2. 383,35 €	2. 383,35 €
-------------------	----------	------------------------	------------------------

Caja de extracción/admisión, de potencia nominal 1,1 kW, motor asíncrono de 4 polos, grado de protección IP55, aislamiento clase F, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, caudal máximo 4000 m³/h, nivel de presión sonora 82 dBA, con boca para conexión a conductos de extracción de 500 mm de diámetro y boca de salida de 500 mm de diámetro; instalación en el extremo exterior del conducto de admisión (boca de admisión). Incluso accesorios y elementos de fijación.

Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud :	3	4. 384,00 €	13 152,00 €
-------------------	----------	------------------------	------------------------

Ventilador helicoidal para tejado, con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, cuerpo y sombrerete de aluminio, base de acero galvanizado y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65, de 835 r.p.m., potencia absorbida 0,22 kW, caudal máximo 3900 m³/h, nivel de presión sonora 52 dBA, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, para conducto de extracción de 450 mm de diámetro; instalación en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión). Incluso accesorios y elementos de fijación.

Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud :	3,000	1. 172,11 €	3. 516,33 €
-------------------	--------------	------------------------	------------------------

Parcial nº 4 Ventilación : **4
5.621,66 €**

Capítulo nº 6 Eléctrica

6.1.- Eléctricas

6.1.1.- Canalizaciones

6. Tubo 50 mm

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	20,00			2	
	0			0,000	
				<u>2</u>	
				0,000	0,000
Total m :		20,000		5,	102,8
				14 €	0 €

6. Tubo 63 mm

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	35,00			3	
	0			5,000	
				<u>3</u>	
				5,000	5,000
Total m :		35,000		1	424,9
				2,14 €	0 €

6. Tubo 16 mm

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	100,0			1	
	00			00,000	
				<u>1</u>	
				00,000	00,000
Total m :		100,000		0,	96,00
				96 €	€

6. Tubo 32 mm

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
------	-------	-------	------	---------	----------

Capítulo nº 6 Electrica

Descripción	Medición	Pr ecio	I mporte
<i>Tubo 32 mm</i>	55,00 0	5 5,000	5 5,000
			5 5,000
Total m :	55,000	2, 25 €	123,7 5 €

6.1.2.- Aparamenta

Tipo gL/gG; In: 40 A; Icu: 20 kA. 3P+N

Uds.	Larg o	Ancho	A lto	P arcial	ubtota l
<i>Tipo gL/gG; In: 40 A; Icu: 20 kA. 3P+N</i>	4			4, 000	
				4, 000	,000
Total Ud :	4,000		5, 43 €	21,72 €	

Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 15 kA; Curva: C. 3P+N

Uds.	Larg o	Ancho	A lto	P arcial	ubtota l
<i>Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 15 kA; Curva: C. 3P+N</i>	1			1, 000	
				1, 000	,000
Total Ud :	1,000		1 78,35 €	178,3 5 €	

Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 1P+N

Uds.	Larg o	Ancho	A lto	P arcial	ubtota l
<i>Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 1P+N</i>	1			1, 000	
<i>Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C. 1P+N</i>	1			1, 000	
				2, 000	,000
Total Ud :	2,000		8 7,13 €	174,2 6 €	

Capítulo nº 6 Electrica

Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Medición	Alto	Precio	Importe
Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: A. 2P							
<i>Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: A. 2P</i>	2					2,000	
						2,000	,000
Total Ud :			2,000		1	46,19 €	292,38 €
Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 1P+N							
<i>Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 1P+N</i>	1					1,000	
						1,000	,000
Total Ud :			1,000		9	3,86 €	93,86 €
Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C. 1P+N							
<i>Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C. 1P+N</i>	3					3,000	
						3,000	,000
Total Ud :			3,000		9	3,86 €	281,58 €
RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 150 mm ² . Unipolar							
				Total m :	25,000	21,20 €	530,00 €
Contador. 3P+N							
				Total Ud :	7,000	230,27 €	1.611,89 €

Capítulo nº 6 Electrica

Descripción	Medición	Pr ecio	I mporte
RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 10 mm². Unipolar			
	Total m :	625,000	1,006 61 €
RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 1.5 mm². Unipolar			
	Total m :	795,000	3,2917 67 €
Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: A. 2P			
	Total Ud :	4,000	3,1279 19,98 €
	Parcial nº 6 Electrica :		9.13 5,31 €

Presupuesto de ejecución material

1 Fontanería	43.736,49 €
2 Saneamiento	6.992,44 €
3 Solar	34.398,02 €
4 Ventilación	45.621,66 €
6 Electrica	9.135,31 €
Total	139.883,92 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

PRESUPUESTO: RESUMEN

1 Fontanería .	43.736,49
2 Saneamiento .	6.992,44
3 Solar .	34.398,02
4 Ventilación .	45.621,66
6 Electrica	
6.1 Eléctricas	
6.1.1 Canalizaciones .	747,45
6.1.2 Aparamenta .	8.387,86
	Total 6.1 Eléctricas:
	9.135,31
	Total 6 Electrica:
	9.135,31
<hr/>	
Presupuesto de ejecución material (PEM)	139.883,92
5% de gastos generales	6.994,20
13% de beneficio industrial	18.184,91
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	165.063,03
21% IVA	34.663,24
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	199.726,27

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de CIENTO NOVENTA Y NUEVE MIL STECIENTOS VEINTISEIS EUROS CON VEINTISIETE. (199.726,27€)

El Campello, 27 de Julio de 2021. Hugo Maestre Rodríguez.

V. PLANOS

11. PLANOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

11.1. SITUACIÓN.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

EPS Alcoy
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

AUTOR:
Hugo Maestre Rodríguez

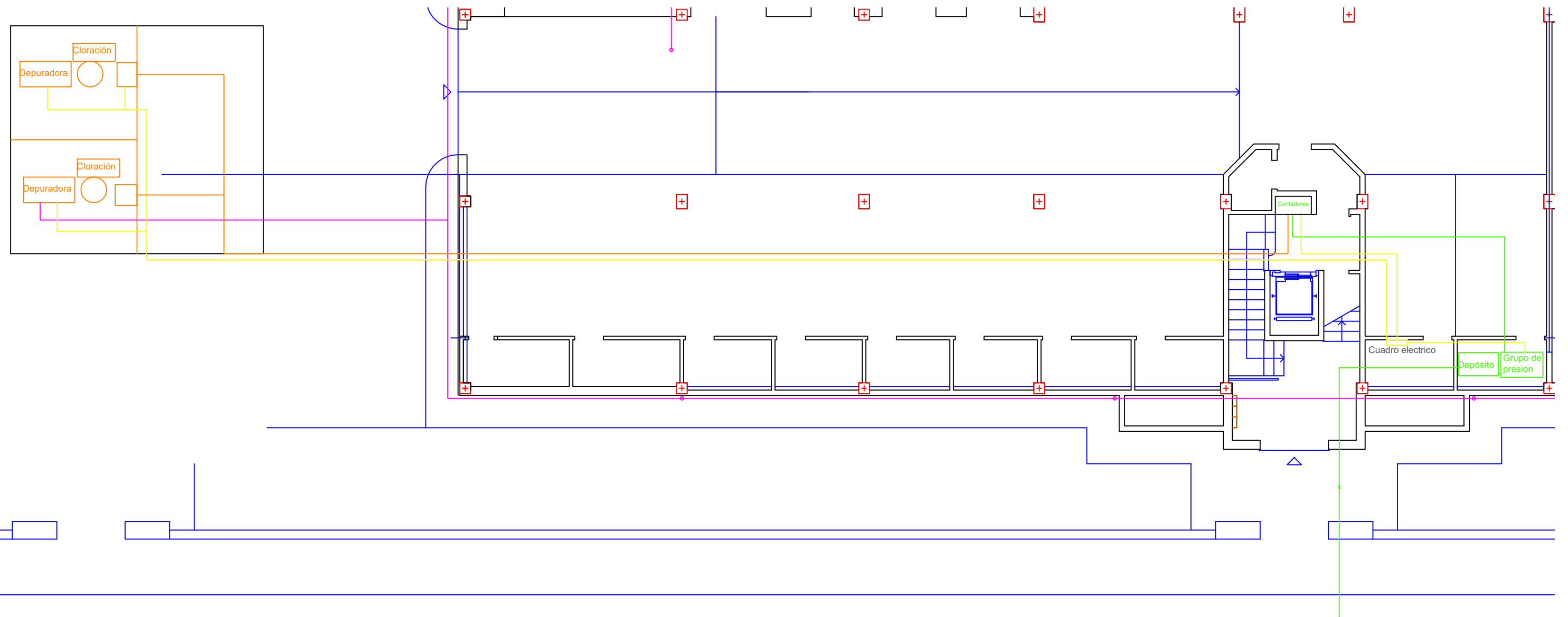
TÍTULO:
PROYECTO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE 25 VIVIENDAS, SITUADO EN CALLE SAN NICLÁS Nº 25 , ALICANTE

PLANO:
SITUACIÓN DE CONTADORES Y GRUPO DE PRESIÓN

FECHA:	29/07/2021
Escala:	1/50
Plano Número:	12

11.2. PLANO GENERAL

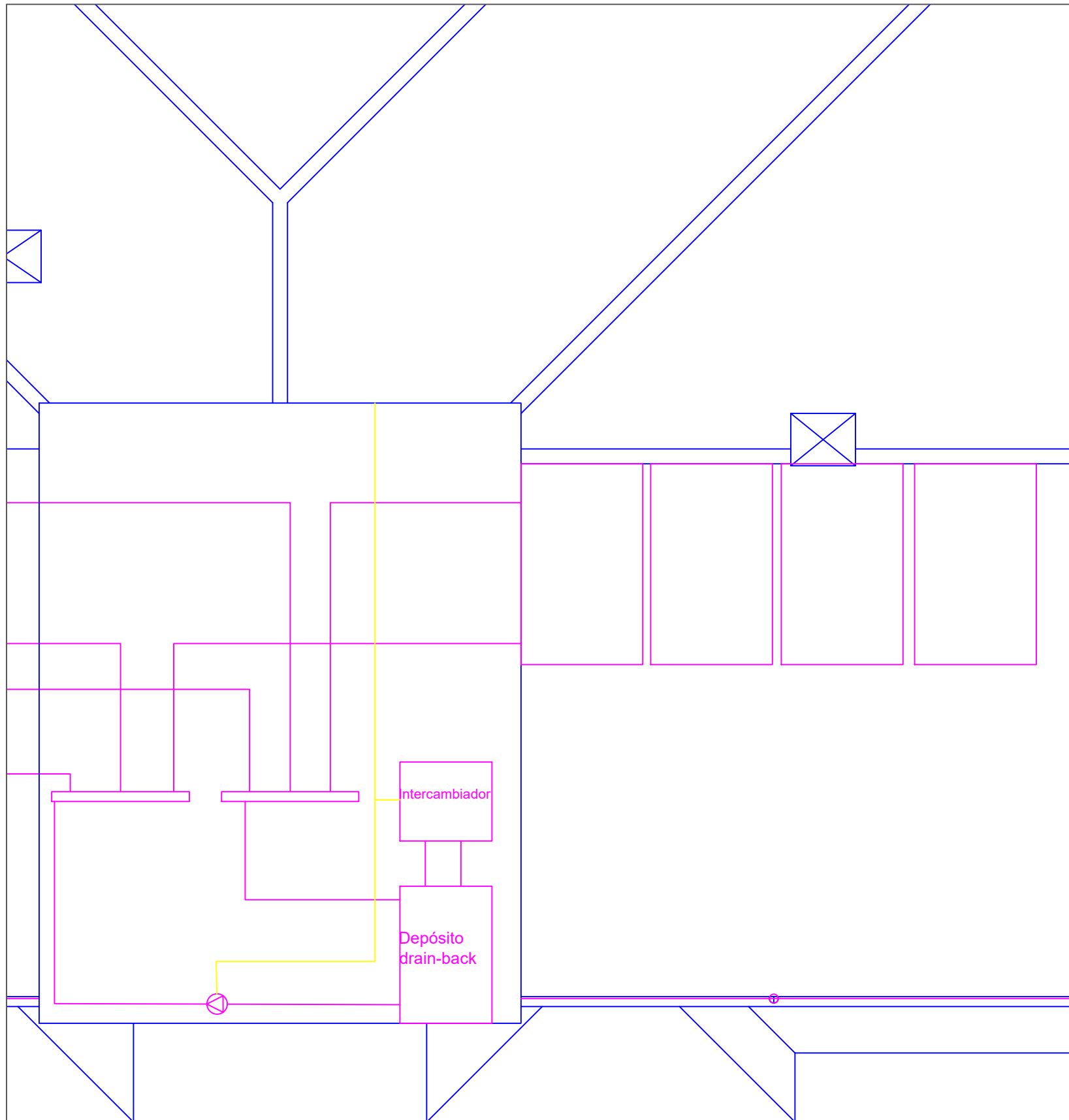
Línea	Longitud (m)	Potencia (kW)	Sección (mm2)	D Tubo (mm)	Montaje	Aislamiento
Grupo Presión	4	2.2	1,5	16	Unipolares en tubo superficie	RZ1-K(AS)
Grupo Presión Recuperadas	40	1	1,5	16	Unipolares en tubo superficie	RZ1-K(AS)
Depuradora oxidación total-1	40	2.05	1.5	16	Unipolares en tubo superficie	RZ1-K(AS)
Depuradora oxidación total-2	40	2.05	1.5	16	Unipolares en tubo superficie	RZ1-K(AS)



Instalación eléctrica


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
 EPS Alcoy
 GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
 AUTOR:
 Hugo Maestre Rodríguez


TÍTULO:
 PROYECTO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE 25 VIVIENDAS, SITUADO EN CALLE SAN NICLÁS Nº 25 , ALICANTE
 PLANO:
 PLANTA RECEPTORES Y CIRCUITOS ELÉCTRICOS 1
 FECHA: 29/07/2021
 Escala: 1/110
 Plano Número: 2

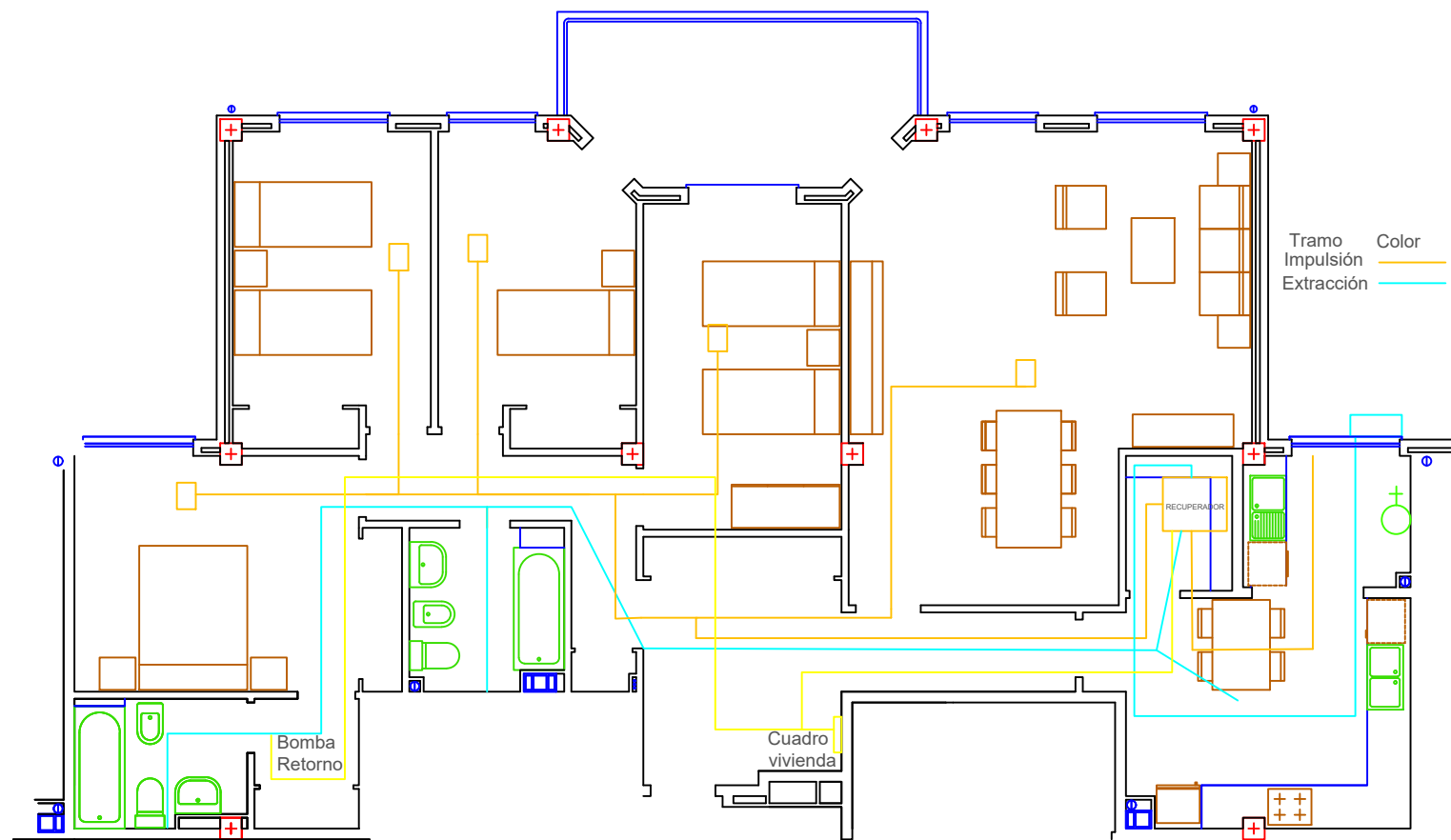


Línea	Longitud (m)	Potencia (kW)	Sección (mm ²)	D Tubo (mm)	Montaje	Aislam
Bomba Solar	21	0.2	1,5	16	Unipolares en tubo superficie	RZ1-K
Circulación intercam-Depos	21	0.065	1,5	16	Unipolares en tubo superficie	RZ1-K



— Instalación eléctrica

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	TÍTULO: PROYECTO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE 25 VIVIENDAS, SITUADO EN CALLE SAN NICLÁS Nº 25 , ALICANTE	
	EPS Alcoy GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA	PLANO: PLANTA RECEPTORES Y CIRCUITOS ELÉCTRICOS 2
AUTOR: Hugo Maestre Rodríguez		Escala: 1/50
		Plano Número: 4



Línea	Longitud (m)	Potencia (kW)	Sección (mm ²)	D Tubo (mm)	Montaje	Aislam
Bomba Retorno	15	0.04	1.5	16	Unipolares en tubo superficie	RZ1-K
Bomba Recuperador	15	0.5	1.5	16	Unipolares en tubo superficie	RZ1-K

Instalación eléctrica



EPS Alcoy
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

AUTOR:
Hugo Maestre Rodríguez

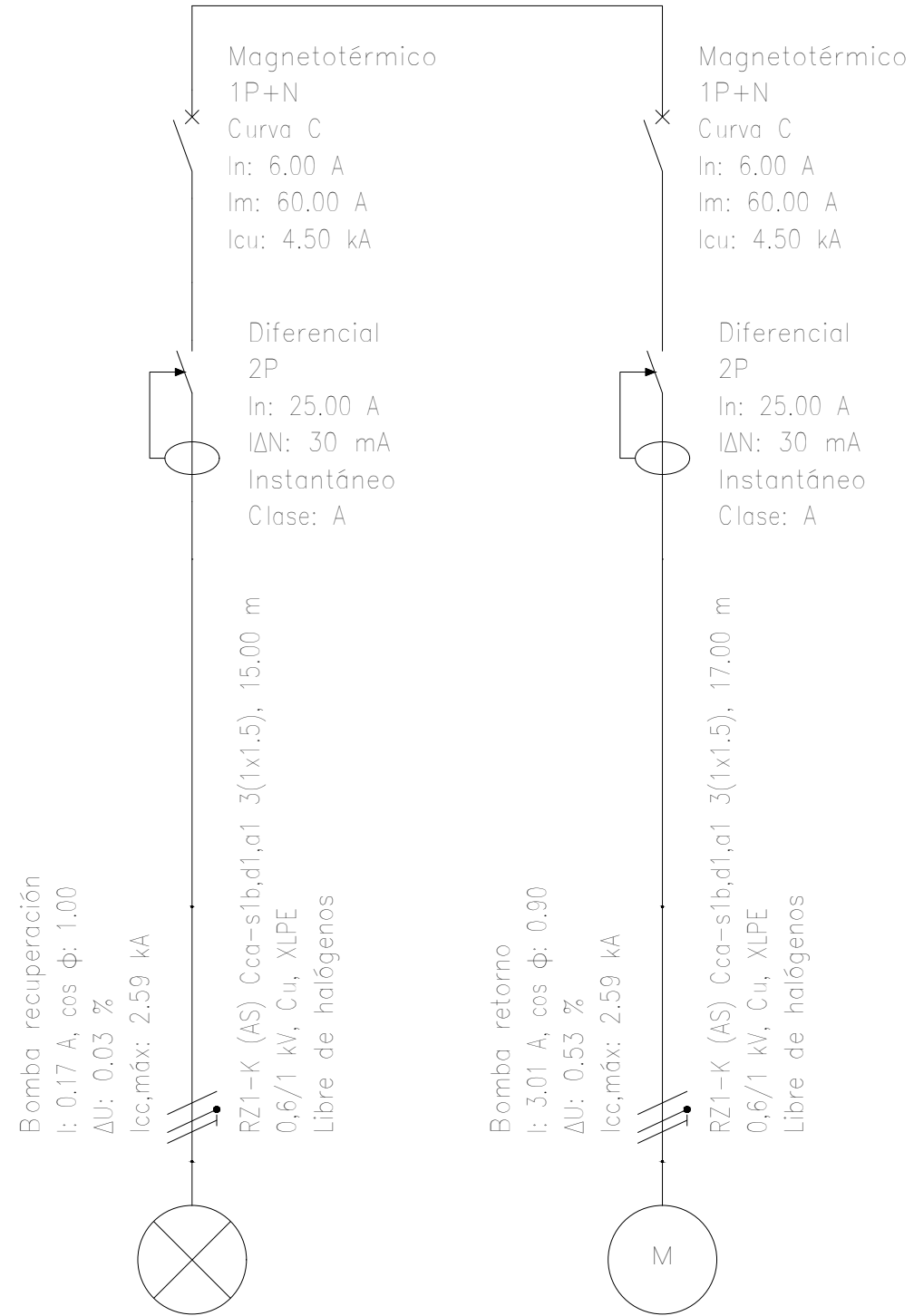
TÍTULO:
PROYECTO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE 25 VIVIENDAS, SITUADO EN CALLE SAN NICLÁS Nº 25 , ALICANTE

PLANO:
PLANTA RECEPTORES Y CIRCUITOS ELÉCTRICOS 3

FECHA: 29/07/2021
Escala: 1/100
Plano Número: 4

11.3. ESQUEMA UNIFILAR COMPLETO,

Cuadro tipo 2: Añadido a cuadro de vivienda



Referencia		
Potencia demandada	0.04 kW	0.50 kW



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

EPS Alcoy
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

AUTOR:
Hugo Maestre Rodríguez

TÍTULO:

PROYECTO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE 25 VIVIENDAS, SITUADO EN CALLE SAN NICLÁS Nº 25 , ALICANTE

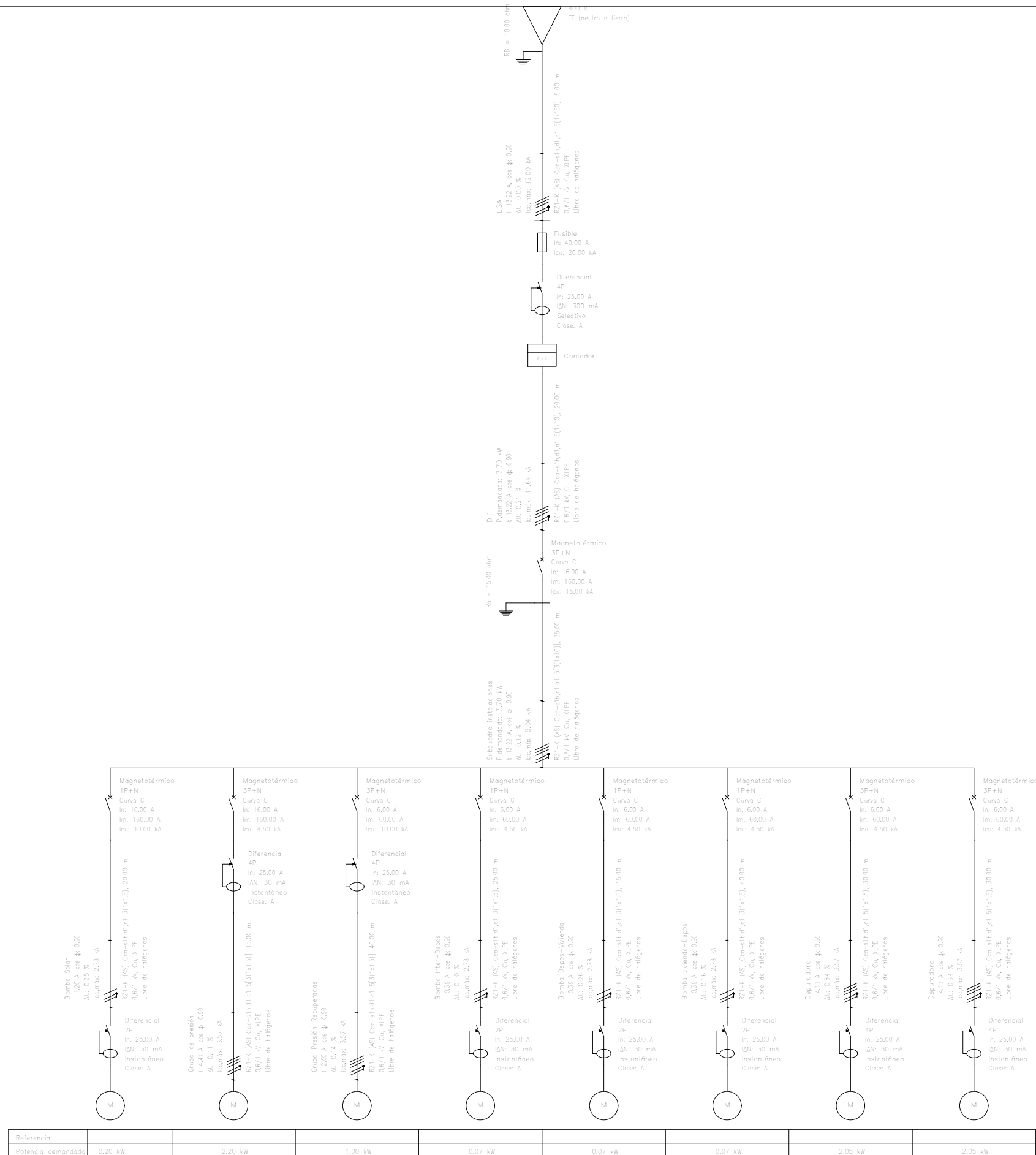
PLANO:

ESQUEMA UNIFILAR AÑADIDO A CUADRO VIVIENDA

FECHA: 29/07/2021

Escala: 1/66

Plano Número: 5

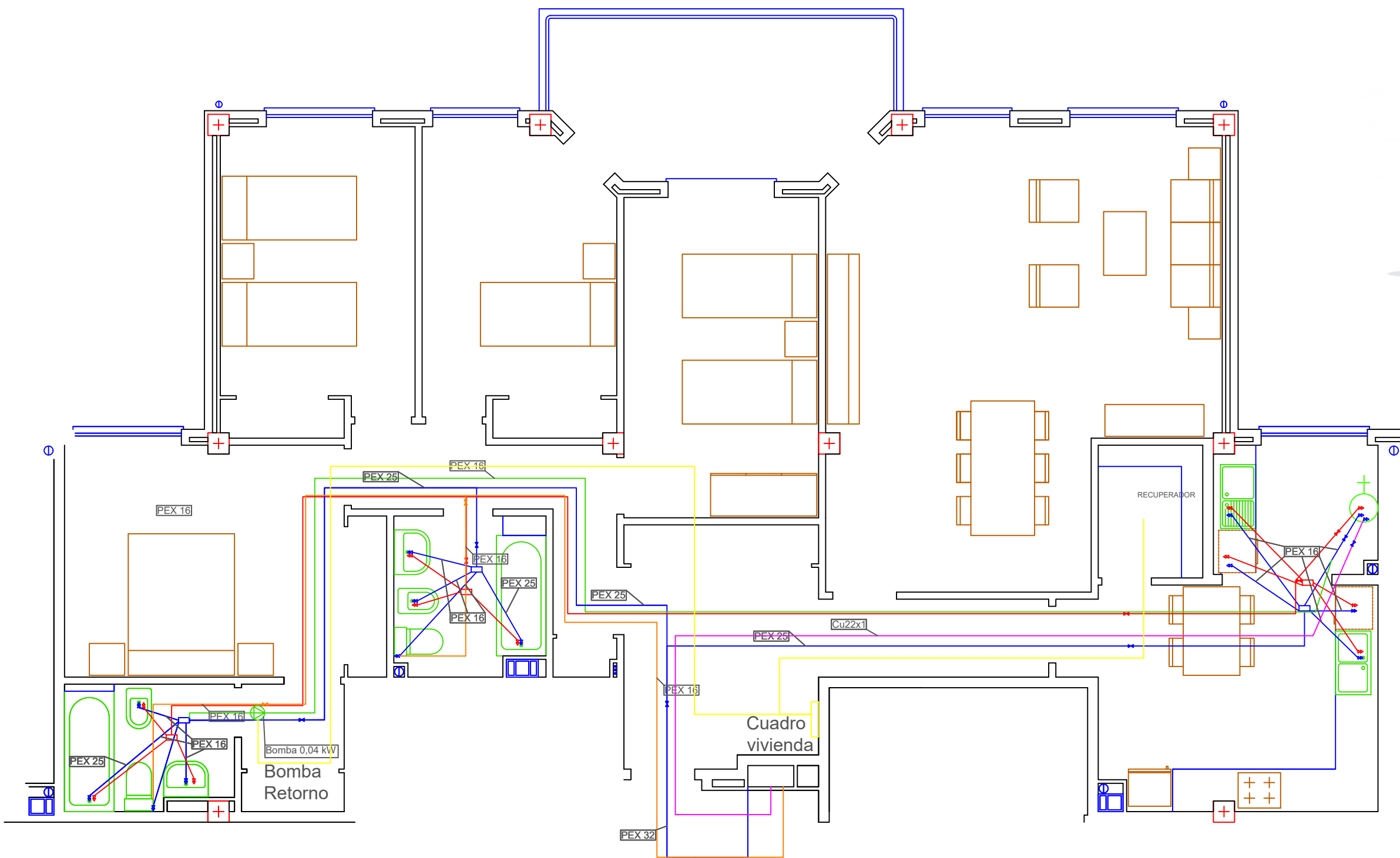


Referencia							
Potencia demandada	0.20 kW	2.20 kW	1.00 kW	0.07 kW	0.07 kW	0.07 kW	2.00 kW


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
EPS Alcoy
 GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
 AUTOR:
 Hugo Maestre Rodríguez

TÍTULO:
 PROYECTO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE 25 VIVIENDAS, SITUADO EN CALLE SAN NICLÁS Nº 25 , ALICANTE
PLANO:
 ESQUEMA UNIFILAR
FECHA: 29/07/2021
Escala: 1/66
Plano Número: 6

12. PLANOS DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA DE AGUA Y RECUPERACIÓN DE AGUAS



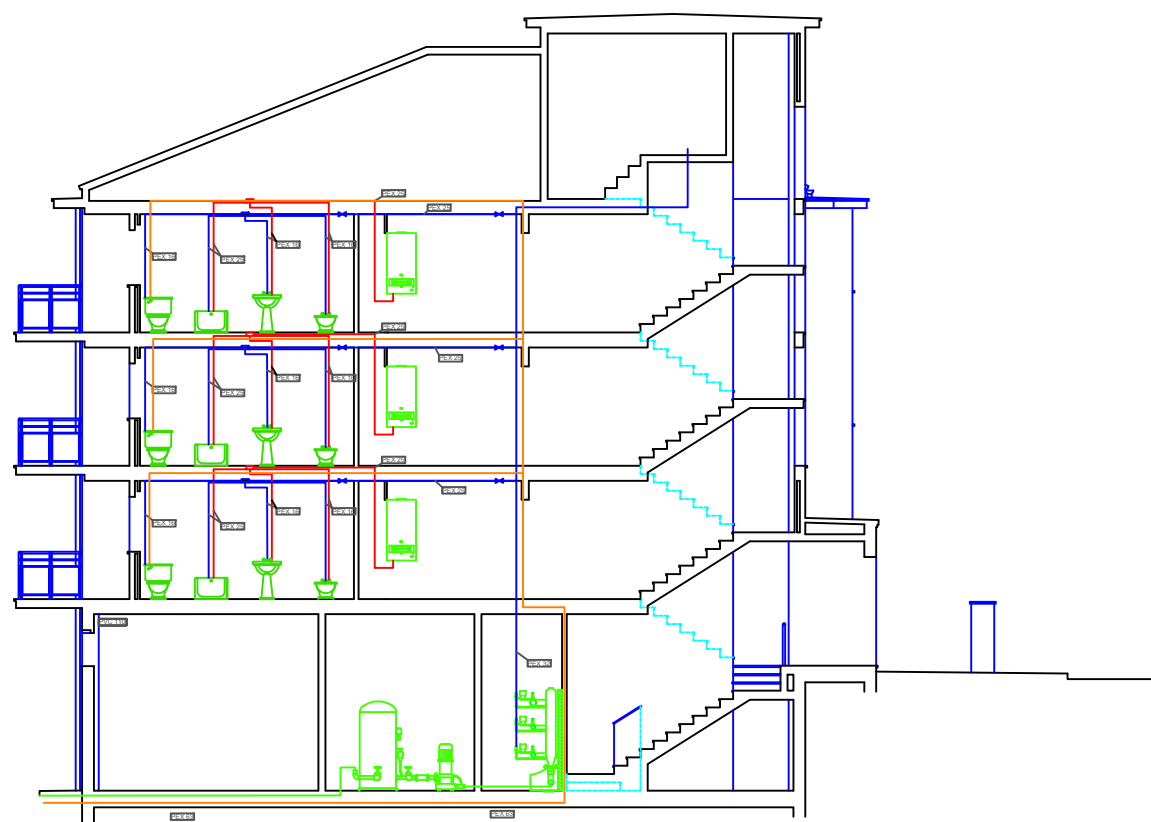
	Retorno
	Tubería ACS
	Tubería AFCH
	Tubería Recuperación
	Tubería Prod. ACS

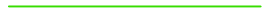



TUBERÍAS

Montante y derivación a vivienda	PEX 32 UNE EN ISO 15875-2 2004 Coquilla THERMAFLEX 35/20 Entre apoyos max 2m	Colector Baño Cocina AFCH	PPSU 25 1X25+3X16 c/c45
Alimentación a derivación particular	PEX 25 UNE EN ISO 15875-2 2004 Coquilla THERMAFLEX 28/20 Entre apoyos max 2m	Colector Baño Cocina ACS	PPSU 25 1X25+2X16 c/c45
Alimentación a cuarto húmedo	PEX 25 UNE EN ISO 15875-2 2004 Coquilla THERMAFLEX 28/20 Entre apoyos max 2m	Recuperación	PEX 16 UNE EN ISO 15875-2 2004 Coquilla THERMAFLEX 18/13 Coquillas en cieloraso ACS 30mm, si empotradas 10mm
Alimentación bañera	PEX 25 UNE EN ISO 15875-2 2004 Coquilla THERMAFLEX 28/13 Coquillas en cieloraso ACS 30mm, si empotradas 10mm	Retorno	PEX 16 UNE EN ISO 15875-2 2004 Coquilla THERMAFLEX 18/13 Coquillas en cieloraso ACS 30mm, si empotradas 10mm
Alimentación aparato	PEX 16 UNE EN ISO 15875-2 2004 Coquilla THERMAFLEX 18/13 Coquillas en cieloraso ACS 30mm, si empotradas 10mm		


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
EPS Alcoy
 GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
 AUTOR:
 Hugo Mestre Rodríguez

TÍTULO:
PROYECTO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE 25 VIVIENDAS, SITUADO EN CALLE SAN NICLÁS Nº 25 , ALICANTE
 PLANO:
PLANTA DE LA INSTALACIÓN FONTANERÍA RECUPERACIÓN Y RETORNO
 FECHA: 29/07/2021
 Escala: 1/ 72.5
 Plano Número: 7



Color	Descripción
	Retorno
	Tubería ACS
	Tubería AFCH
	Tubería Recuperación

TUBERÍAS

Montante y derivación a vivienda	PEX 32 UNE EN ISO 15875-2 2004 Coquilla THERMAFLEX 35/20 Entre apoyos max 2m	Colector Baño Cocina AFCH	PPSU 25 1X25+3X16 c/c45
Alimentación a derivación particular	PEX 25 UNE EN ISO 15875-2 2004 Coquilla THERMAFLEX 28/20 Entre apoyos max 2m	Colector Baño Cocina ACS	PPSU 25 1X25+2X16 c/c45
Alimentación a cuarto húmedo	PEX 25 UNE EN ISO 15875-2 2004 Coquilla THERMAFLEX 28/20 Entre apoyos max 2m	Recuperación	PEX 16 UNE EN ISO 15875-2 2004 Coquilla THERMAFLEX 18/13 Coquillas en cioloraso ACS 30mm, si empotradas 10mm
Alimentación bañera	PEX 25 UNE EN ISO 15875-2 2004 Coquilla THERMAFLEX 28/13 Coquillas en cioloraso ACS 30mm, si empotradas 10mm	Retorno	PEX 16 UNE EN ISO 15875-2 2004 Coquilla THERMAFLEX 18/13 Coquillas en cioloraso ACS 30mm, si empotradas 10mm
Alimentación aparato	PEX 16 UNE EN ISO 15875-2 2004 Coquilla THERMAFLEX 18/13 Coquillas en cioloraso ACS 30mm, si empotradas 10mm		



EPS Alcoy
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

AUTOR:
Hugo Maestre Rodríguez

TÍTULO:

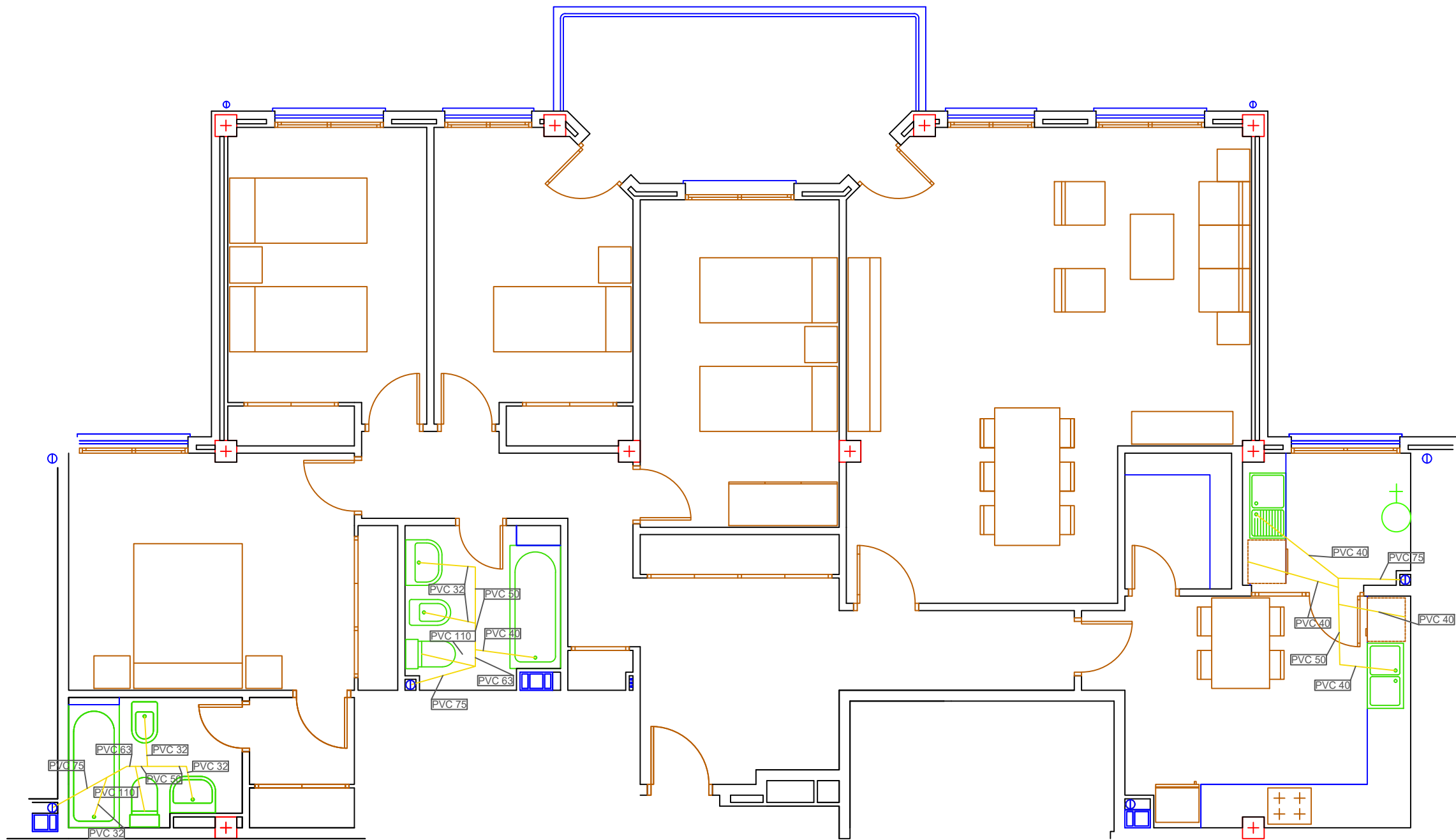
PROYECTO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE 25 VIVIENDAS, SITUADO EN CALLE SAN NICLÁS Nº 25 , ALICANTE

PLANO:
ALZADO TUBERIAS

FECHA: 01/01/2020

Escala: 1/100

Plano Número: 8



Pequeña evacuación sucias 32	PVC 32mm DN UNE EN 1329-1
Pequeña evacuación sucias 40	PVC 40mm DN UNE EN 1329-1
Pequeña evacuación sucias 110	PVC 110mm DN UNE EN 1329-1
Gran evacuación colector sucias 50	PVC 50mm DN UNE EN 1329-1
Pequeña evacuación colector sucias 63	PVC 63mm DN UNE EN 1329-1
Gran evacuación colector sucias 75	PVC 75mm DN UNE EN 1329-1



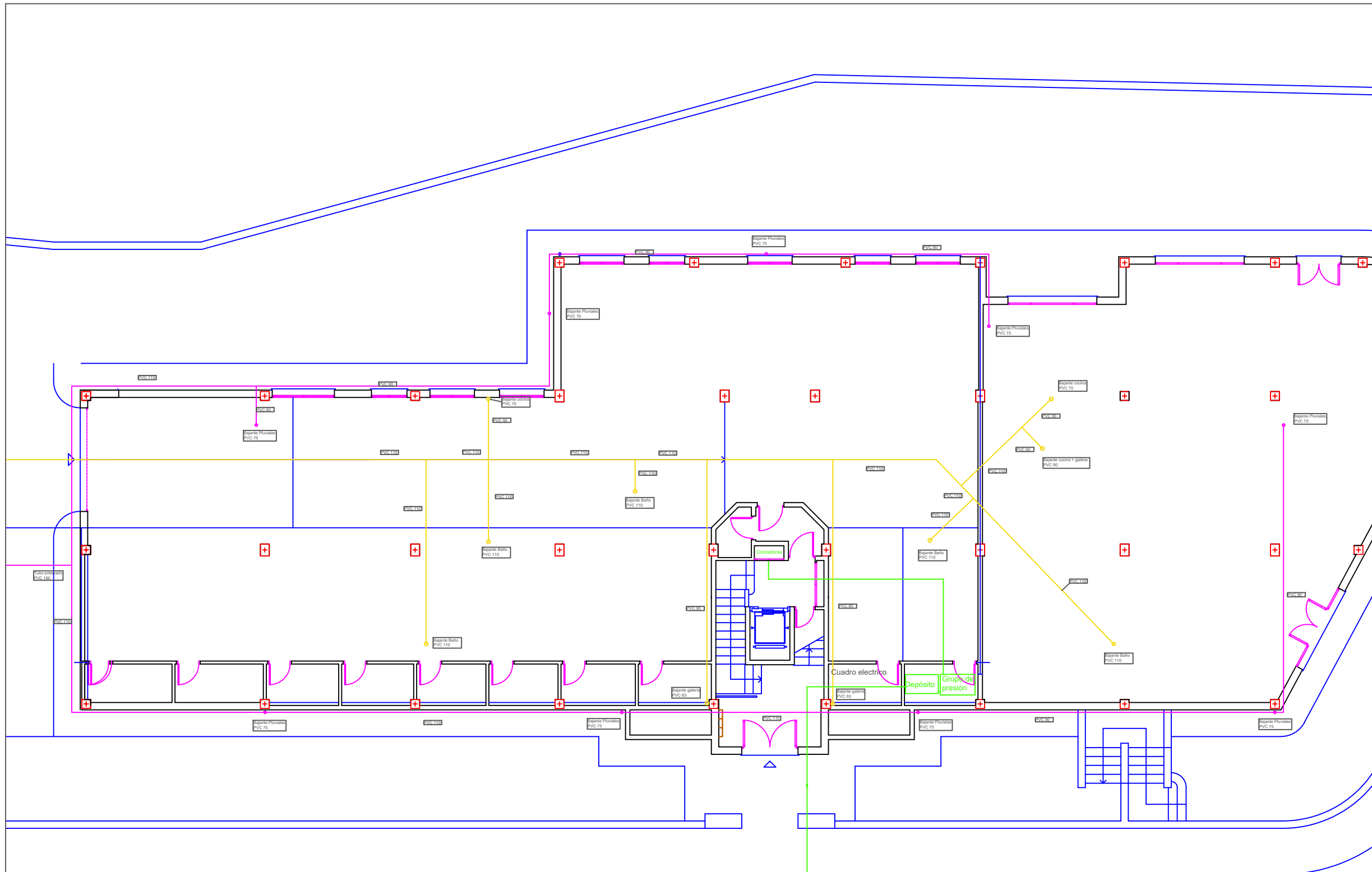
EPS Alcoy
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

AUTOR:
Hugo Mestre Rodríguez

TÍTULO:
PROYECTO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE 25 VIVIENDAS, SITUADO EN CALLE SAN NICLÁS Nº 25 , ALICANTE

PLANO:
PLANTA SANEAMIENTO VIVIENDA TIPO

FECHA:	29/07/2021
Escala:	1/66
Plano Número:	9



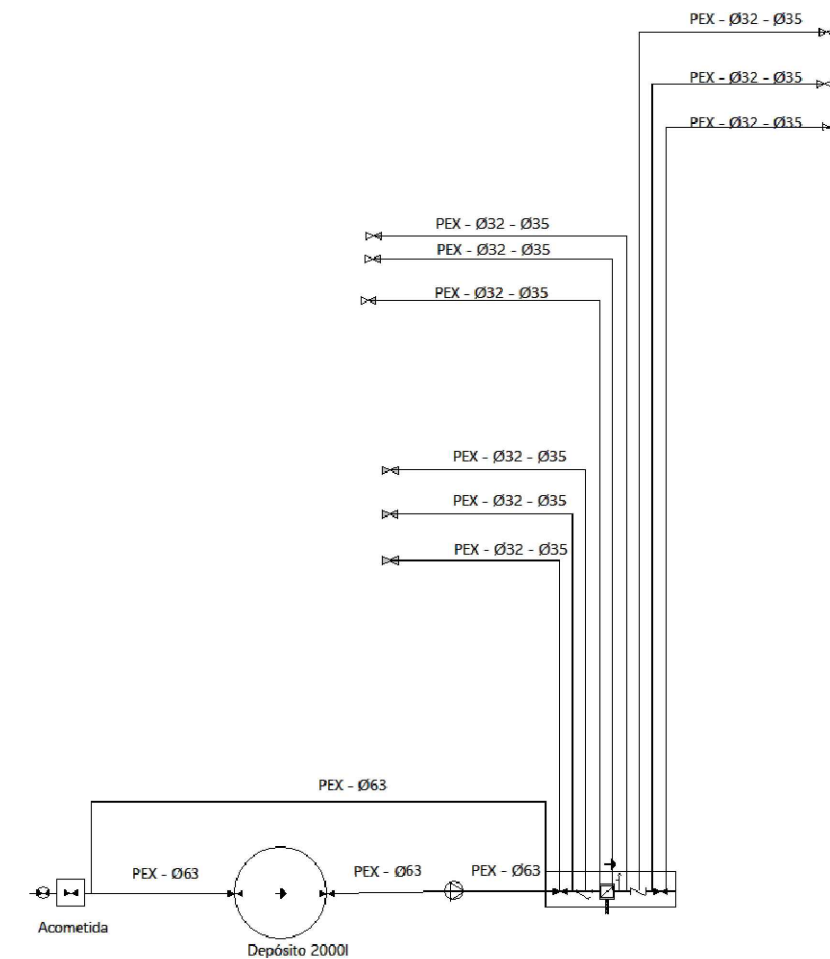
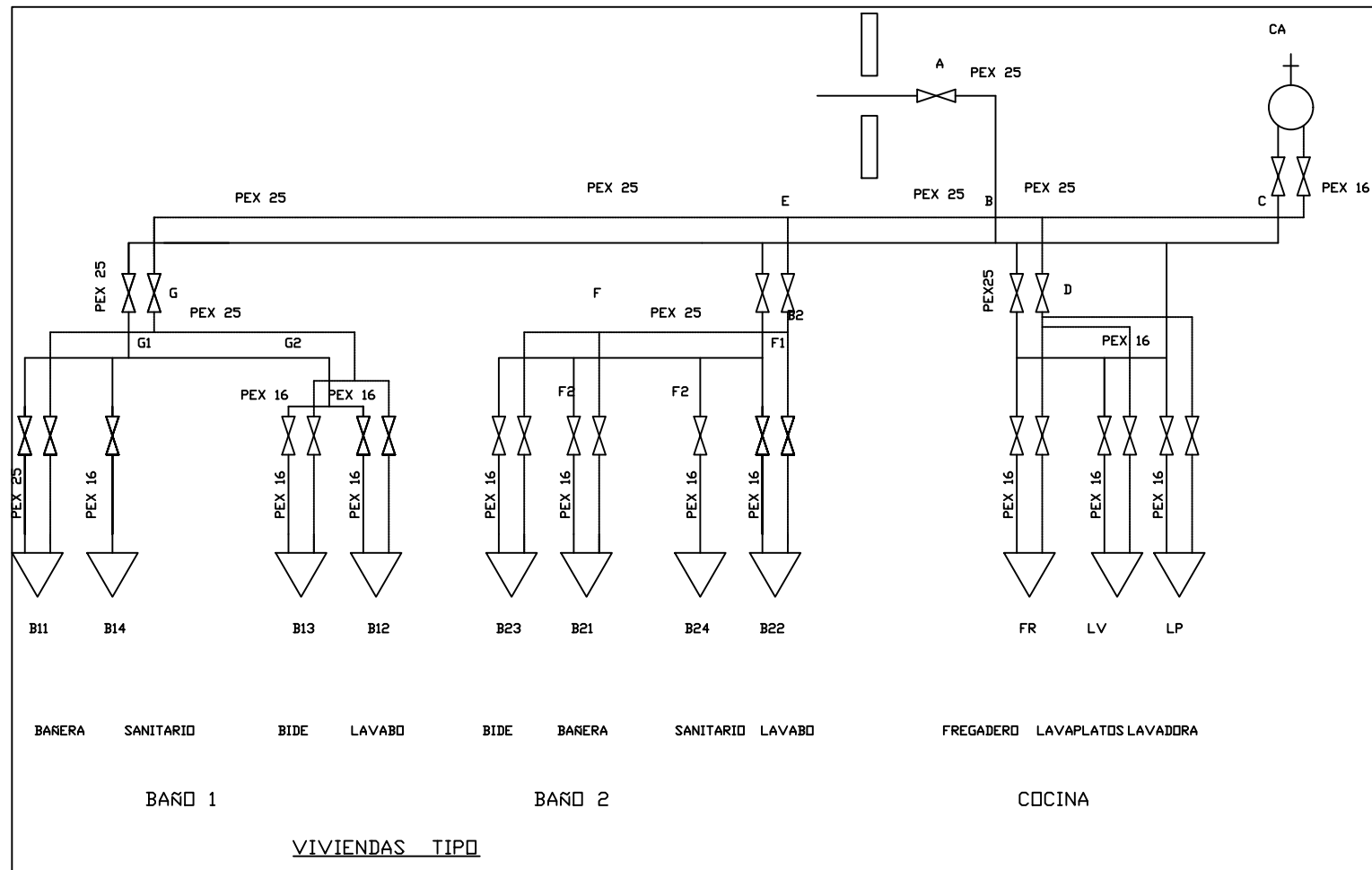
Pequeña evacuación sucias 32	PVC 32mm DN UNE EN 1329-1	Bajante pluviales	PVC 75mm DN UNE EN 621:2006
Pequeña evacuación sucias 40	PVC 40mm DN UNE EN 1329-1	Colector pluviales 90	PVC 90mm DN UNE EN 1329-1
Pequeña evacuación sucias 110	PVC 110mm DN UNE EN 1329-1	Colector pluviales 110	PVC mm DN UNE EN 1329-1
Gran evacuación sucias 63	PVC 63mm DN UNE EN 13476-3:2019	Tubería enterrada	PVC 160mm DN UNE-EN 1401-1:2020
Gran evacuación sucias 75	PVC 75mm DN UNE EN 13476-3:2019		
Gran evacuación sucias 90	PVC 90mm DN UNE EN 13476-3:2019		
Gran evacuación sucias 110	PVC 110mm DN UNE EN 13476-3:2019		


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
EPS Alcoy
 GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
 AUTOR:
 Hugo Maestre Rodríguez


TÍTULO:
 PROYECTO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE 25 VIVIENDAS, SITUADO EN CALLE SAN NICLÁS Nº 25 , ALICANTE

PLANO:
 PLANTA DE LA INSTALACIÓN SANEAMIENTO Y PLUVIALES COLGADOS

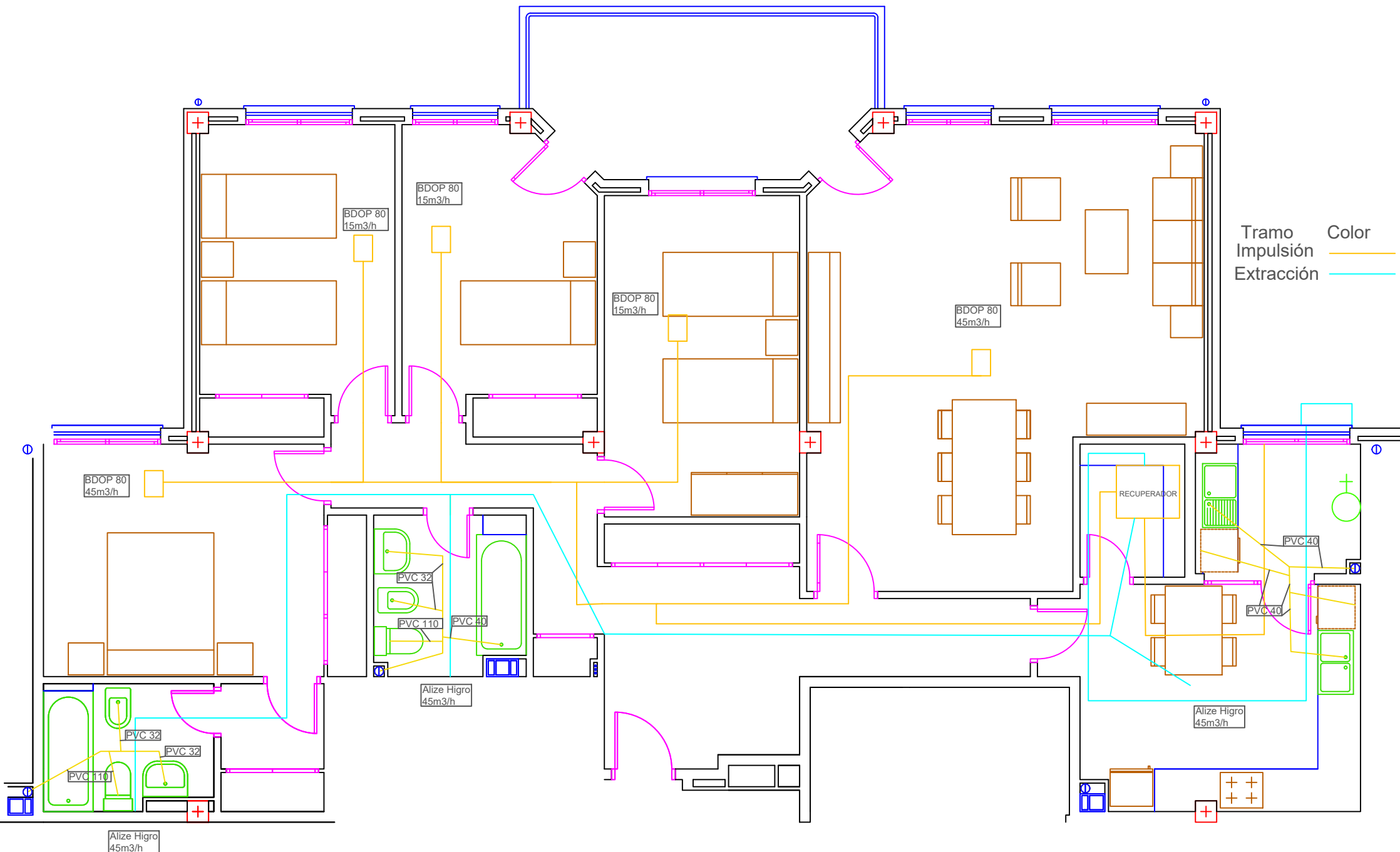
FECHA: 29/07/2021
Escala: 1/140
Plano Número: 11



INSTALACION COMUN:	
ACOMETIDA:	PEX DN63
TUBO DE ALIMENTACION+ VAL. RETENCION:	PEX DN63mm
COLECTOR DE CONTADORES:	PEX
INSTALACIONES INTERIORES PARTICULARES	
TUBO ASCENDENTE O MONTANTE:	PEX DN 32mm
DERIVACION DE SUMINISTRO:	PEX 25mm
DERIVACIONES DE APARATOS:	Lavabo: PEX 16 mm Bide: PEX 16 mm Sanitario: PEX 16 mm Fregadero: PEX 16 mm Bañera: PEX 25 mm Tomas: PEX 16 mm

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	TÍTULO: PROYECTO DE LA INSTALACIONES HIDRÁULICAS DE UN EDIFICIO DE 9 VIVIENDAS, SITUADO EN CALLE CAMI FONDO , EL CAMPELLO	
	EPS Alcoy GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA	PLANO: ESQUEMA HIDRÁULICO GENERAL Y DE VIVIENDA TIPO
AUTOR: Hugo Maestre Rodríguez		Escala: 1/100
		Plano Número: 10

13. PLANOS DE LAS INSTALACIONES RITE



VENTILACIÓN

Extracción X1	TUBO DE CHAPA GALVANIZADA 150mmx0.5mm Aislante Lana de vidrio
Extracción I1	TUBO DE CHAPA GALVANIZADA 125mmx0.5mm Aislante Lana de vidrio
Extracción I2	TUBO DE CHAPA GALVANIZADA 125mmx0.5mm Aislante Lana de vidrio
Extracción I3	TUBO DE CHAPA GALVANIZADA 100mmx0.5mm Aislante Lana de vidrio
Extracción I4	TUBO DE CHAPA GALVANIZADA 100mmx0.5mm Aislante Lana de vidrio
Extracción I5	TUBO DE CHAPA GALVANIZADA 100mmx0.5mm Aislante Lana de vidrio
Impulsión X1	TUBO DE CHAPA GALVANIZADA 150mmx0.5mm Aislante Lana de vidrio
Impulsión I1	TUBO DE CHAPA GALVANIZADA 100mmx0.5mm Aislante Lana de vidrio
Impulsión I2	TUBO DE CHAPA GALVANIZADA 125mmx0.5mm Aislante Lana de vidrio
Impulsión I3	TUBO DE CHAPA GALVANIZADA 100mmx0.5mm Aislante Lana de vidrio
Impulsión I4	TUBO DE CHAPA GALVANIZADA 100mmx0.5mm Aislante Lana de vidrio
Impulsión I5	TUBO DE CHAPA GALVANIZADA 100mmx0.5mm Aislante Lana de vidrio
Impulsión I6	TUBO DE CHAPA GALVANIZADA 100mmx0.5mm Aislante Lana de vidrio
Impulsión I7	TUBO DE CHAPA GALVANIZADA 100mmx0.5mm Aislante Lana de vidrio
Impulsión I8	TUBO DE CHAPA GALVANIZADA 100mmx0.5mm Aislante Lana de vidrio
Impulsión I9	TUBO DE CHAPA GALVANIZADA 150mmx0.5mm Aislante Lana de vidrio
Recuperador	Caudal de 135 m³/h con una presión estática de 51,94 Pa. SODECAVENUS 500-EC.

PEX 16



EPS Alcoy
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

AUTOR:
Hugo Mestre Rodríguez

TÍTULO:

PROYECTO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE 25 VIVIENDAS, SITUADO EN CALLE SAN NICLÁS Nº 25, ALICANTE

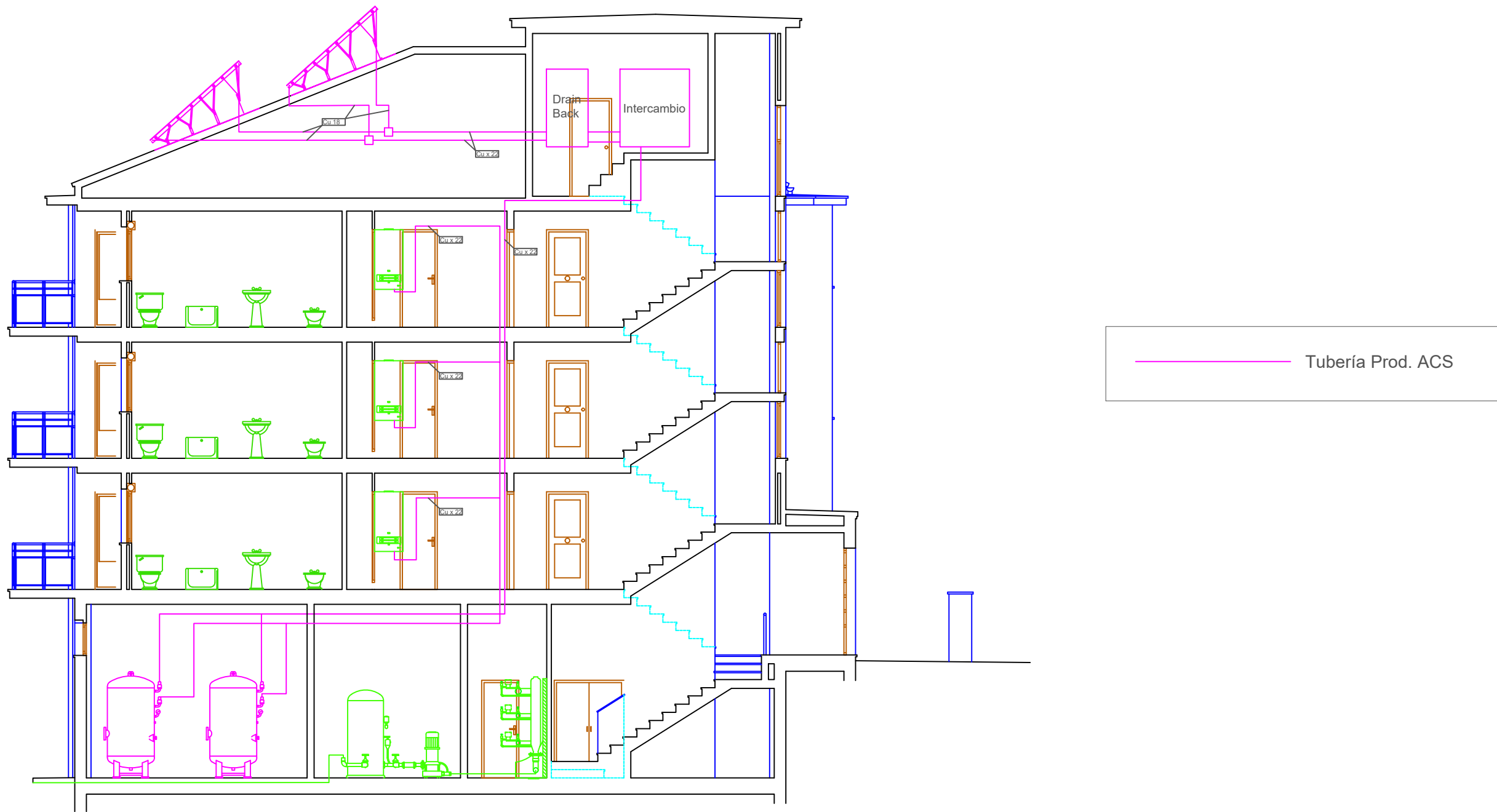
PLANO:

PLANTA DE LA INSTALACIÓN VENTILACIÓN

FECHA: 29/07/2021

Escala: 1/66

Plano Número: 13



— Tubería Prod. ACS

EVACUACIÓN

Captadores solares	Vaillant 135 VD 105 l/h por captador
Bomba Solar	130 W 2000 l/h. Modelo suministrado por auroFLOW
Tubería Solar	Cu 18x1 según UNE-EN 1057:2007
Tubería Distribucion ACS	Cu 22x1 según UNE-EN 1057:2007
Desposito Almacenaje ACS	Min. 700 l Modelo auroSTOR de VAILLANT

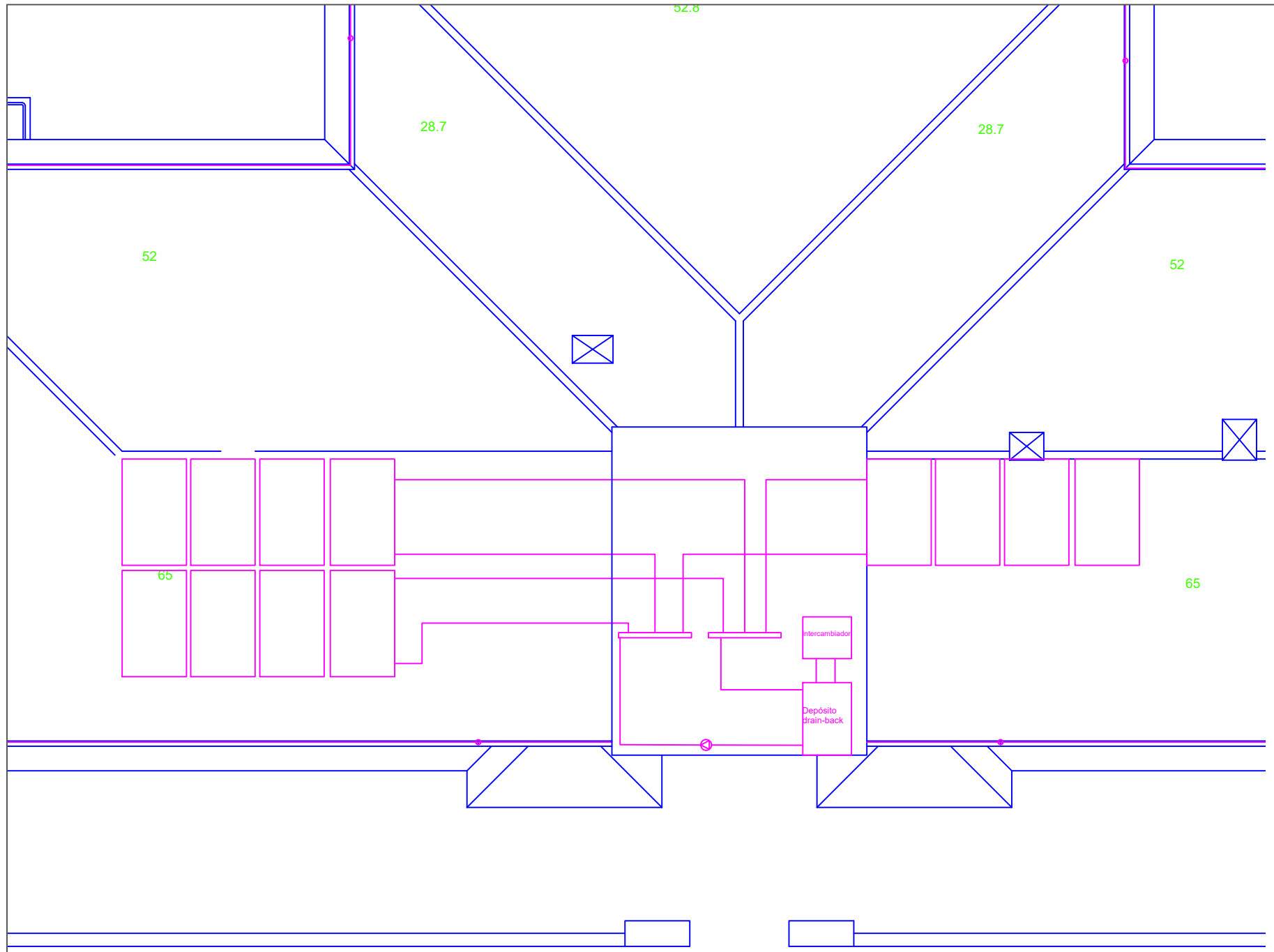


EPS Alcoy
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
AUTOR:
Hugo Mestre Rodríguez

TÍTULO:
PROYECTO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE 25 VIVIENDAS, SITUADO EN CALLE SAN NICLÁS Nº 25 , ALICANTE

PLANO:
ALZADO TUBERIAS

FECHA: 29/07/2021
Escala: 1/100
Plano Número: 14



— Tubería Prod. ACS



EVACUACIÓN

Captadores solares	Vaillant 135 VD 105 l/h por captador
Bomba Solar	130 W 2000 l/h. Modelo suministrado por auroFLOW
Tubería Solar	Cu 18x1 según UNE-EN 1057:2007
Tubería Distribucion ACS	Cu 22x1 según UNE-EN 1057:2007
Desposito Almacenaje ACS	Min. 700 l Modelo auroSTOR de VAILLANT


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
EPS Alcoy
 GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
 AUTOR:
 Hugo Maestre Rodríguez

TÍTULO:
 PROYECTO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE 25 VIVIENDAS, SITUADO EN CALLE SAN NICLÁS Nº 25 , ALICANTE
 PLANO:
 PLANTA PRODUCCIÓN ACS
 FECHA: 29/07/2021
 Escala: 1/100
 Plano Número: 15

14. LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Emplazamiento del edificio.....	19
Figura 2. Esquema general del grupo de presión. Fuente CTE HS4.....	27
Figura 3. Esquema dimensional del grupo de presión. Fuente: Grundfos Modelo: HYDRO MULTI-E 2 CME 10-2.	28
Figura 4. Esquema generación solar centralizada y apoyo individual. Fuente: Vaillant.....	33
Figura 5. Esquema subsistema solar. Fuente: Vaillant.....	33
Figura 6. Esquema depósitos acumuladores agua caliente. Fuente: Vaillant.....	34
Figura 7. Esquema intercambiadores. Fuente: Vaillant.....	34
Figura 8. Esquema calentadores secundarios de apoyo. Fuente: Vaillant.....	35
Figura 9. Programa CHEQ4 utilizado para el cálculo.....	37
Figura 10. Certificación de cálculos realizados con éxito.	37
Figura 11. Tabla caudal instantáneo mínimo según aparato. Fuente: CTE DB HS 4.....	47
Figura 12. Tabla diámetro mínimo según aparato. Fuente: CTE DB HS 4.....	48
Figura 13. Tabla diámetro mínimo de alimentación según alimentación. Fuente: CTE DB HS 4	48
Figura 14. Tabla unidades de desagüe según aparato. Fuente: CTE DB HS 5.....	52
Figura 15. Tabla diámetros colectores. Fuente: CTE DB HS 5.....	53
Figura 16. Tabla número sumideros según area. Fuente: CTE DB HS 5.....	54
Figura 17. Mapa isoyetas. Fuente: CTE DB.....	54
Figura 18. Tabla diámetros canalones pluviales. Fuente: CTE DB HS 5.....	55
Figura 19. Tabla diámetros bajantes pluviales. Fuente: CTE DB HS 5.....	55
Figura 20. Tabla diámetros colectores pluviales. Fuente: CTE DB HS 5.....	56
Figura 21. Tabla caudal mínimo según local. Fuente: CTE DB HS 3.....	58
Figura 22. Programa DUCTO utilizado para el cálculo. Fuente: CTE DB HS 3.....	59
Figura 23. Programa DUCTO utilizado para el cálculo. Fuente: ASHRAE.....	59
Figura 24. Programa Aislam utilizado para el cálculo.....	61
Figura 25. Resultados Aislam.....	61
Figura 26. Resultados Aislam.....	62
Figura 27. Resultados Aislam.....	62
Figura 28. Resultados Aislam.....	62

Figura 29. Programa CHEQ4 utilizado para el cálculo.....	63
Figura 30. Tabla zona climática. Fuente:CHEQ4	63
Figura 31. Tabla cálculo de demanda. Fuente:CHEQ4	64
Figura 32. Tabla información captadores. Fuente:CHEQ4.....	64
Figura 33. Tabla características captadores. Fuente:CHEQ4.....	64
Figura 34. Tabla resultados cobertura solar. Fuente: programa CHEQ4.....	65
Figura 35. Tabla cálculo consumos. Fuente: CTE.....	66
Figura 36. Programa Aislam utilizado para el cálculo.....	67
Figura 37. Resultados del programa Aislam utilizado para el cálculo.	67
Figura 38. Resultados del programa Aislam utilizado para el cálculo.	68
Figura 39. Resultados del programa CTE Líder-Calener utilizado para el cálculo.	68
Figura 40. Resultados del programa CTE Líder-Calener utilizado para el cálculo.	68
Figura 41. Características de los tubos de la instalación eléctrica. Fuente: REBT ITC BT 21	73
Figura 42. Instalación tuberías sobre la pared. Fuente: CTE	77
Figura 43. Instalación tuberías sobre la pared. Fuente: CTE	77
Figura 44. Requisitos generales de la instalación. Fuente: Guía instalación REMOSA.....	79
Figura 45. Requisitos instalación de equipos. Fuente: Guía instalación REMOSA.....	80
Figura 46. Procedimiento de ensayo. Fuente: CTE	80

15. LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Tabla clasificación locales.....	21
Tabla 2. Potencia de receptores	23
Tabla 3. Protecciones del cuadro general.....	23
Tabla 4. Protecciones cuadro secundario.....	24
Tabla 5. Protecciones añadido al cuadro vivienda.....	24
Tabla 6. Características líneas secundarias de distribución.....	24
Tabla 7. Caudales mínimos de aparatos	25
Tabla 8. Potencia de receptores	45
Tabla 9. Secciones cables	45
Tabla 10. Cálculo altura mínima según presión de la red.....	49
Tabla 11. Acometida	50
Tabla 12. Alimentacion a distribuidor.....	50
Tabla 13. Grupo de presión	50
Tabla 14. Bateria de contadores.....	50
Tabla 15. Montante.....	50
Tabla 16. Derivación particular	50
Tabla 17. Derivación a aparato.....	51
Tabla 18. Pérdidas de carga por tramo	51
Tabla 19. Diámetros Colectores.....	53
Tabla 20. Diámetros Aparatos	53
Tabla 21. Diámetro canalones.....	55
Tabla 22. Diámetro bajantes.....	56
Tabla 23. Diámetros colectores.....	56
Tabla 24. Tramos conductos ventilación.....	60
Tabla 25. Inspecciones a locales	75
Tabla 26. Características depuradora	79

:

16. BIBLIOGRAFÍA

- CTE DB HS
- CTE DB SI
- CTE DB HE
- Catálogo comercial Soler y Palau
- Catalogo comercial Remosa
- Catálogo comercial Vaillant
- Catálogo comercial BAXI
- Catálogo comercial Sodeca junto con programa de selección
- Catálogo comercial UPONOR
- Catálogo comercial Prysmian
- Catalogo comercial Baeza
- Manual de usuario Vaillant
- Manual de instalación Vaillant
- Manual de instalación Remosa
- Manual técnico de fontanería y calefacción UPONOR
- Página WEB AENOR para la obtención de normas a través del portal Intranet de la UPV
<https://www.aenor.com>
- Guía Técnica de energía solar IDAE
- Pagina WEB del Ministerio de Industria de Calidad y Seguridad Industrial
<https://industria.gob.es/Calidad-industrial/seguridadindustrial/Paginas/index.aspx>
- Manual cálculo conductos ASHRAE
- Catálogo comercial Schneider Electric
- Base de datos de precios ARQUIMEDES
- REBT
- BOE
- Catálogo comercial Riuvert
- Catálogo comercial Comeval
- Catálogo comercial Standard Hidráulica
- Catálogo sistema de saneamiento en PVC Adequa
- Normas técnicas de ejecución